



UNIVERSITAT_{DE}
BARCELONA

Universitat de Barcelona

Estudio sobre la convergencia y las externalidades regionales en Europa

TUTORA: Esther Vayá Valcarcel
Gustavo Clares Rodríguez
Grado de Economía

RESUMEN EJECUTIVO

Estudio sobre la convergencia y las externalidades regionales en Europa

Tras el fin de la Segunda Guerra Mundial, Europa decidió avanzar por una senda de integración regional que llegó a su punto álgido en los 70. La entrada de nuevas regiones a la Unión Europea, y sobre todo la terrible Gran Recesión iniciada en el 2007, han marcado un nuevo panorama en el proceso de convergencia del continente. La pretensión de esta investigación, es averiguar si dicho proceso se ha mantenido en el tiempo, o bien ha desaparecido o revertido como consecuencia de los acontecimientos mencionados. Debido al importante papel de las externalidades entre regiones sobre la convergencia, también buscará averiguar, si realmente estas existen o son un mero concepto teórico, no aplicable a las economías europeas.

Palabras clave:

β -convergencia, σ -convergencia, externalidades regionales, econometría espacial, economía europea, autocorrelación espacial, clúster, outlier espacial

Study about convergence and regional externalities in Europe

Since the World War II ends, Europe chose advance in the way of regional integration, which arrives to his highest level in the 70's. The entrance of new regions to the European Union, and especially the terrible Great Recession started in 2007, have left a print on the new panorama of the Continent's convergence process. The objective of this investigation is to find out if this process has been permanent through the years or well, it its disappeared or reverted because of the last events. Due to the important paper of regional externalities over convergence process, it also tries to discover if they really exist or are a simply theoretical concept, not suitable to European economies.

Key words:

β -convergence, σ -convergence, regional externalities, spatial econometrics, European economy, spatial autocorrelation, cluster, spatial outlier.

TABLA DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN	4
1.1 <i>Objetivo y motivaciones</i>	<i>4</i>
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	6
III. BASE DE DATOS UTILIZADA	10
IV. EVOLUCIÓN DE LAS DISPARIDADES REGIONALES.....	14
V. ¿HA HABIDO CONVERGENCIA REGIONAL EN EUROPA?	17
5.1 <i>Análisis gráfico del PIB pc y su crecimiento</i>	<i>18</i>
5.2 <i>Análisis complementario de la β-convergencia: Gráfico de dispersión</i>	<i>23</i>
5.3 <i>Estudio de las correlaciones de las potenciales variables explicativas con la endógena del modelo.....</i>	<i>27</i>
5.4 <i>Estimación de la β-convergencia absoluta y condicionada.....</i>	<i>30</i>
5.5 <i>Introducción de la convergencia entre regiones del mismo tipo. ...</i>	<i>34</i>
VI. ¿EXISTEN EXTERNALIDADES EN EL CRECIMIENTO REGIONAL?	39
6.1 <i>Análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE)</i>	<i>39</i>
6.2 <i>Modelo espacial de la β-convergencia condicional.....</i>	<i>44</i>
VII. CONCLUSIONES.....	48
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	49
IX. ANEXO.....	50
9.1 <i>Aclaraciones.....</i>	<i>50</i>
9.2 <i>Cuadros y figuras complementarias</i>	<i>54</i>

GLOSARIO DE TÉRMINOS

AEDE: Análisis Exploratorio de Datos Espaciales
AIC: Criterio Informacional de Akaike
BCE: Banco Central Europeo
BREXIT: Salida del Reino Unido de la UE (*Britain exit* en inglés)
EFTA: Asociación Europea de Libre Comercio
FBK: Formación Bruta de Capital
FBK pc: Formación Bruta de Capital per cápita
FC: Fondo de Cohesión
FEDER: Fondo Europeo de Desarrollo Regional
MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios
MV: Máxima Verosimilitud
NUTS: Nomenclatura de las Unidades Territoriales Estadísticas
PIB: Producto Interior Bruto
PIB pc: Producto Interior Bruto per cápita
PPA: Paridad de Poder Adquisitivo
PYME: Pequeñas y Medianas Empresas
RNB: Renta Nacional Bruta
RNB pc: Renta Nacional Bruta per cápita
UE: Unión Europea

I. INTRODUCCIÓN

Tras la Gran Recesión, vivida entre los años 2007 y 2014, no han sido pocos los políticos que han destacado la imperiosa necesidad de que el proceso de integración regional siga diferentes ritmos. De hecho, tras el referéndum sobre la permanencia del Reino Unido como estado miembro de la UE, en el verano de 2016, la presente crisis de los refugiados, y las diversas inestabilidades políticas presentes, el expresidente de la República Francesa, François Holland, la canciller alemana Angela Merkel, el expresidente del gobierno español, Mariano Rajoy, y el expresidente del consejo de ministros italiano, Paolo Gentiloni, reafirmaron la posibilidad de seguir por la senda de la Europa a dos velocidades.

La idea de una Europa a ritmos diferentes, data de finales de los años 80 y principios de los 90, la entrada de los países del sur del continente al mercado común europeo (Grecia - 1981-, España y Portugal -1986-), y la invitación a los países del este, que finalmente, se adherían en la década de los 2000, planteó la dificultad de converger como se había hecho hasta la fecha en el esquema de integración europeo; las diferentes lenguas, culturas, y sobre todo las diversas estructuras económicas y sistemas políticos, de los nuevos estados miembros, suponían un claro lastre a la integración regional. Ante esta problemática, la UE se dotó de varios mecanismos que pretendían reducir la distancia entre naciones; los criterios de adhesión, o criterios de Copenhague¹ del año 1993, fundamentados en la convergencia institucional o los criterios de Maastricht² del 91, que van más allá de la reducción de las disparidades entre estados miembros, buscando la total integración en términos monetarios.

Adicionalmente se crearon los denominados Fondos Estructurales y de Inversión Europeos (Fondos EIE), de entre los que destaca el FEDER, diseñado para fomentar aspectos como la innovación y la investigación, la introducción de avances digitales, impulsar una economía más sostenible con bajas emisiones de carbono, o la ayuda a las PYME y el FC, focalizado en las infraestructuras de transporte y la eficiencia energética. El FEDER, lo reciben los Estados miembros de la UE, con diferentes exigencias en función de su nivel de desarrollo, mientras que el FC, únicamente va destinado a países de la UE, con una RNB pc inferior al 90% de la renta media de la UE. El objetivo último de los fondos EIE, es lograr una cierta paridad entre regiones europeas, tanto económicamente como en términos de bienestar de sus ciudadanos.

1.1 Objetivo y motivaciones

Partiendo de esta breve introducción, la motivación principal del autor para llevar a cabo este proyecto, fue el claro protagonismo que está viviendo la UE en los últimos meses. El ya mencionado BREXIT, el cual, esta siendo un proceso farragoso tanto para los británicos como para la UE; las elecciones al parlamento europeo, celebradas el pasado mes de mayo; las amenazas comerciales del presidente norte americano Donald Trump, sobre productos procedentes de la UE; o la dimisión de políticos como Theresa May o el vicecanciller de Austria, Heinz-Christian Strache, ponen de manifiesto la rabiosa actualidad que supone la UE en nuestros días.

Un segundo motivo por el cual el autor se decantó por este tema de estudio, fue por la proximidad académica que presenta respecto al temario del último curso de la carrera; pues, los procesos de convergencia y las teorías del crecimiento se exponen en la asignatura de Macroeconomía IV, impartida en la Universidad de Barcelona, mientras que los instrumentos para analizarlos, se enseñan en la optativa Crecimiento Económico y Localización, de la Actividad Económica en la misma institución académica. El análisis de la convergencia entre regiones europeas y la investigación, sobre la posible existencia de externalidades regionales, suponía una clara oportunidad para poner en práctica todo lo aprendido en estas dos asignaturas, así como en las econometrías cursadas en los años previos.

El objetivo de este trabajo, es pues, dar respuesta a las siguientes cuestiones:

1. ¿Ha habido un proceso de convergencia entre regiones europeas?
2. ¿Existen externalidades regionales en términos de crecimiento económico?

Para responderlas, el proyecto lleva a cabo un “viaje en el tiempo”, a través del cual se abordarán tres períodos diferentes: La fase previa a la Gran recesión, que va desde el año 2000 hasta el 2006, la posterior etapa de crisis con su posterior fase expansiva, que abarca los años comprendidos entre el 2007 y el 2016, para finalmente, plantear una visión en conjunto de ambos períodos, que tiene su inicio en el año 2000, y concluye en el año 2016. Mediante el uso de técnicas estadísticas y econométricas, el trabajo se nutre de la suficiente información, como para contestar de una manera solvente las preguntas anteriores.

La estructura de este trabajo, se basa en la que se ha empleado en proyectos similares a este, de manera que en este primer capítulo, se ha realizado una breve introducción del tema a tratar en él y las motivaciones del autor para llevarlo a cabo. El segundo capítulo, muestra una breve recopilación de las investigaciones previas al proyecto y sus conclusiones, de manera que permita al investigador, extraer unas hipótesis de partida. El tercer capítulo, da a conocer la base de datos utilizada en el trabajo, cómo ha sido elaborada, de dónde se ha extraído la información regional, etc,... En la cuarta parte del proyecto, se analizan las disparidades existentes en términos de PIB per cápita regional, y su evolución en el conjunto del período 2000-2016. En este apartado, se explica el concepto de la σ -convergencia, como elemento relevante, en cualquier análisis sobre los procesos de convergencia. El quinto apartado, consiste en un amplio estudio de la convergencia regional, mediante el uso de mapas de cuartiles, el cálculo de correlaciones, y diversas estimaciones del denominado modelo de la β -convergencia, (Baumol, 1986; Sala-i-Martin, 1990; Barro, 1991). La sexta etapa del proyecto, consiste en contestar a la segunda de las preguntas planteadas, sobre la existencia de externalidades regionales. Para ese propósito, se utiliza el análisis exploratorio de datos espaciales, y se realiza una estimación del modelo, incorporando además, una variable explicativa que recoja dichas externalidades. Finalmente, en el séptimo capítulo, se exhiben las diferentes conclusiones que se han podido extraer a través del trabajo. La octava parte del proyecto recopila toda la bibliografía y webgrafía empleada como referencia, durante el proceso de realización del mismo, mientras que el noveno y último apartado, consiste en un completo anexo, que incorpora diversas tablas y cuadros, que complementan y facilitan la comprensión de las explicaciones mostradas, a lo largo de la totalidad del trabajo.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Para la elaboración del trabajo, se han empleado numerosos estudios y artículos académicos. Entre ellos, destaca el realizado por Cappelen, et al. (2003), sobre el impacto de las políticas regionales, en el crecimiento y la convergencia en la Unión Europea. Este documento, trata de analizar el proceso de convergencia durante a los años 80, década en la cual acceden a la UE, Grecia (1981), España y Portugal (1986), y lo compara, con el que pudo darse entre 1989 y 1997 (tras la reforma de los FC). Dicho trabajo, tenía en consideración el resultado de estudios llevados a cabo anteriormente por los mismos autores, en los que concluían, que las diferencias de crecimiento económico entre regiones, podían explicarse por tres factores:

1. Las actividades de innovación que se realizan en una región.
2. El potencial, para explotar tecnologías desarrolladas en cualquier lugar.
3. Factores complementarios, relacionados con la explotación de dicho potencial.

Lo que los llevó a la estimación del denominado "*technology-gap model*", un modelo cuya endógena, es la tasa de crecimiento de la productividad, viniendo explicada por tres tipos de variables:

a) *Una que permita explicar la difusión tecnológica*: Es decir, el nivel inicial del logaritmo del PIB pc. Entendiéndose que a mayor valor de la mencionada variable, menor capacidad para copiar la tecnología de otras regiones avanzadas. De ese modo, recogieron el concepto de *Catch-Up* tecnológico, el cual nos dice, que las regiones menos avanzadas, disponen de un amplio margen para adueñarse de los avances tecnológicos, que realizan los territorios más desarrollados.

b) *Una variable que recoja la capacidad de innovar de la región*: Dicha función, se la asignaron a la ratio entre personal dedicado a I+D, respecto al total de empleados de la región.

c) *Factores complementarios*: Los cuales recogen diferentes modalidades de inversión como la educación, las infraestructuras o el capital físico, entre otras. Así, el modelo se dota de variables tales, como los km de autopista por km² (como proxy de las infraestructuras físicas), el número de habitantes por km² (o densidad de población), el porcentaje de ocupados en el sector agrícola y en el sector industrial, respecto al total de empleados de la economía, (como indicador de la estructura industrial) y el desempleo de larga duración, estimado a través de la ratio entre las personas que llevan más de un año paradas, respecto al total de trabajadores.

Esta tercera tipología de variables resulta ciertamente interesante, dado que los autores las emplean como punto de unión con los objetivos de los fondos europeos³, así, el objetivo número 1, queda claramente explicado por el nivel inicial del PIB pc, el indicador del desempleo de larga duración, resulta explicativa del segundo objetivo, mientras que el tercero, queda parcialmente explicado con el porcentaje de trabajadores dedicados al sector agrícola.

Las conclusiones del proyecto nos llevan a decir, que si bien hubo un cierto proceso de convergencia regional a partir de los años 50, este quedó anulado en su mayoría en la década de los 80. Sin embargo, algunas regiones, fundamentalmente las del sur del continente, vivieron un período de convergencia claramente explicado por el *catch-up*

tecnológico del que disfrutaron entre 1980 y 1997. Los autores, además, mencionan que dentro de cada país, prácticamente no se han reducido las disparidades regionales, lo cual implica que no ha habido convergencia a nivel de cada estado. En lo que respecta a los fondos europeos, destacan su importante y significativo papel en el proceso de convergencia regional, aunque con notables limitaciones que corresponden a aquellas regiones, donde más se necesitan (las menos avanzadas).

Este proyecto, ha resultado de gran relevancia, a la hora de definir las variables que se han empleado en la base de datos, puesto que prácticamente todas, por no decir la inmensa mayoría de las que estos autores han utilizado, están presentes en este trabajo. Adicionalmente, el enfoque tecnológico que han llevado a cabo es de gran interés, puesto que abre todo un marco analítico en lo que respecta a las posibles externalidades tecnológicas entre regiones, a pesar, claro está, de la posición de los autores, los cuales defienden las dificultades existentes para adoptar la tecnología de la competencia, copiar avances, etc,... No deben ser descartadas, debido a que han transcurrido 16 años desde la publicación de su trabajo, y las posibilidades actuales son mucho mayores que entonces, sin embargo, nuestro proyecto, no se centra tanto en las externalidades tecnológicas, sino más bien, en las de crecimiento, las cuales, consideran implícitamente a las primeras.

Un segundo documento, que merece ser destacado, es el elaborado por las investigadoras Julie Le Gallo y Sandy Dall'erba, en él se valoran los posibles problemas que pueden presentar los modelos de convergencia y se analiza el caso de la heterogeneidad espacial, una situación, que en nuestro trabajo no se tiene en cuenta, pero, que no deja de resultar interesante, aunque se aleje del objetivo de este proyecto de fin de grado. El trabajo de Le Gallo y Dall'erba, expone en su inicio, las diferentes conclusiones que se han obtenido en investigaciones previas, a través de las estimaciones previas del modelo de la β -convergencia, la primera de ellas, afirma que la velocidad de convergencia, entre las diferentes regiones europeas comenzó a disminuir a partir de los años 70, lo cual concuerda con las conclusiones que se han mostrado anteriormente. La segunda, mantiene que las disparidades del PIB son persistentes en el tiempo, a pesar del proceso de integración regional y de los esfuerzos depositados en los fondos EIE, de ese modo, se reafirma la existencia de un patrón "centro-periferia" que permite explicar la desigual distribución de la actividad económica en términos espaciales. La tercera y última de sus conclusiones iniciales, indica que el PIB pc, está fuertemente concentrado en términos espaciales, hecho que claramente está vinculado, con que el gap en términos de PIB entre regiones, se mantenga a lo largo de la historia. Este análisis previo de los resultados de trabajos de investigación anteriores, llevo a las autoras a formular una serie de hipótesis que marcarían el rumbo definitivo de su proyecto; estos planteamientos, se exponen a continuación:

1. El proceso de convergencia, resulta ser inestable a lo largo del tiempo.
2. Dado el patrón "centro-periferia" existente en las regiones europeas, podría haber heterogeneidad espacial así como diversos clubs o clústeres de convergencia regional.
3. La distribución del PIB pc, presenta signos de autocorrelación espacial.

Para contrastarlas, el equipo de investigadoras se dotó de las herramientas econométricas necesarias, llegando a utilizar diferentes modalidades de regresiones, ya no que sólo emplean la de la β -convergencia, la cual consideran ciertamente limitada por caer en la denominada "falacia de Galton"⁴, sino que lo reelaboran con el modelo "*Seemingly*

Unrelated Regressions” o de regresiones supuestamente no relacionadas, el cual puede capturar la interdependencia temporal, que puede haber entre diferentes subperíodos. Sus conclusiones, confirman sus tres hipótesis iniciales, de manera que se deben tener en cuenta al analizar la convergencia regional. Ahora bien, dada la tipología de nuestra investigación, no se ha entrado en detalles sobre la heterogeneidad espacial, puesto que el foco principal, se ha centrado en la autocorrelación espacial, la existencia de clústeres y la β y σ convergencias. Sin embargo, y en lo que respecta a la tercera de sus hipótesis iniciales, al corroborarse que existe autocorrelación espacial en términos de la renta pc, es altamente probable, y las propias autoras lo afirman, que existan externalidades espaciales sobre el crecimiento entre regiones, lo que supone una clara pista para contestar a una de las cuestiones fundamentales de nuestro trabajo; ¿Existen externalidades regionales en términos de crecimiento económico?

Continuando en el ámbito de las externalidades, la investigación de Enrique López-Bazo, Esther Vayá, Rosina Moreno y Jordi Suriñach, tiene por objetivo, valorar la influencia de las externalidades entre economías sobre el crecimiento de las mismas. En esta se explican, la variedad de externalidades existentes en la teoría económica actual, como las externalidades pecuniarias, que se centran en aspectos comerciales e industriales, tales como el mercado conjunto de la mano de obra o los vínculos entre oferta y demanda, existentes entre sectores de actividad, y las externalidades tecnológicas, que esencialmente, derivan del transvase de información entre empresas próximas en el espacio, ya sea por la adquisición de la tecnología, o bien por las relaciones formales o informales, de los trabajadores de las compañías. Resulta interesante el enfoque analítico adoptado durante este estudio, debido a las diferentes funciones empleadas en él, sin entrar en mucho detalle, las conclusiones del mismo demuestran empíricamente los positivos efectos de las externalidades sobre el estado estacionario (aquel punto en el que las variables muestran una tasa de crecimiento constante) y el crecimiento de las economías. Mediante el análisis de las externalidades derivadas de la acumulación de capital en las economías próximas o vecinas, afirman, que la intensidad de las mismas, es mayor a nivel regional que nacional, aunque destacan que a escala regional no pudieron condicionarlas al stock acumulado de capital. Otro resultado ciertamente memorable, es lo que respecta a las matrices de pesos espaciales. A lo largo de su investigación, los autores emplearon dos matrices diferentes, en un primer lugar, la de contigüidad geográfica, considerando que dos economías son vecinas, si comparten fronteras físicas, y en una segunda posición, la matriz de distancia geográfica inversa al cuadrado, (lo cual penaliza más si cabe la lejanía de un área geográfica con respecto a otra). Así, concluyeron que al utilizar la última de las matrices, el efecto de las externalidades se ve reducido a la mitad, en términos nacionales, al considerar la acumulación de capital físico y humano, un suceso que podría suceder en nuestro trabajo, debido al uso de las mismas matrices de pesos espaciales.

El lector o lectora, se podría cuestionar, en qué consisten exactamente esta tipología de matrices y su utilidad, la respuesta a estas dudas, se encuentra explicada más detalladamente en capítulos posteriores. Aunque puede ser adelantado, que su función es básicamente, recoger los nexos entre territorios, de manera que se pueda estudiar el comportamiento espacial de determinadas variables, que resulten de interés.

Otros estudios e investigaciones, han sido leídas y tenidas en cuenta para la realización de

este proyecto, sin embargo, todas, a pesar de los diferentes enfoques adoptados, tienen en común, que efectivamente, existe un comportamiento espacial de la variable PIB pc o de la productividad, y que claramente existen externalidades de crecimiento a nivel regional. Si bien, se ha visto que el proceso de convergencia ha sido prácticamente nulo en la década de los 80, y que en general, sólo ha venido explicado por las regiones del sur europeo (Cappelen, Castellacci, Fagerberg, & Verspagen, 2003), es necesario trasladar este análisis a nuestros días, para ver si el proceso de convergencia ha cambiado o si por el contrario, se ha mantenido estable a partir de entonces.

III. BASE DE DATOS UTILIZADA

El presente capítulo, persigue como objetivo, la explicación de todo el proceso asociado a la elaboración de la de datos base que se ha utilizado en este trabajo.

Una primera decisión, fue la de decidir en que ámbito territorial se acotaría el estudio. A priori, se puede pensar que si lo se pretende, es explicar la convergencia dentro del continente europeo, tal vez, resulta recomendable emplear datos nacionales. No obstante, el uso de esta demarcación, presenta una seria limitación: la escasez de grados de libertad, que restaría fiabilidad a las conclusiones del proyecto. Es por ello, que se optó por trabajar con regiones, algo que no es tan descabellado, teniendo en cuenta que la gran mayoría de los trabajos anteriormente expuestos, han seguido la misma senda. La ubicación y el número de regiones, ha venido limitada por el *shapefile*⁵ utilizado, de manera que la base de datos se nutre de la información, derivada de 276 regiones europeas provenientes de 27 países distintos, 26 de los cuales, son estados miembros de la UE, y uno sólo forma parte de otro esquema de cooperación comercial llamado EFTA. Se omiten por tanto las regiones de Croacia y Malta, dentro de este estudio, a pesar de formar parte de la UE actualmente.

La recopilación de los datos, se ha llevado a cabo desde la macro base de datos regionales de Eurostat. En ella, se exhiben diversas desagregaciones territoriales denominadas NUTS. Estas demarcaciones, son utilizadas desde las cúpulas europeas, para la elaboración de políticas regionales, así si se desea analizar la situación general de un gran conjunto de regiones, se emplea la categoría NUTS-1. Si en cambio, se quiere estudiar la situación económica y social de una zona concreta, se suele utilizar el nivel NUTS-3. De manera que la categoría NUTS-2, es la asociada al diseño y aplicación de las políticas regionales previamente comentadas (“NUTS- Nomenclature of Territorial Units for Statistics- (Background) Eurostat,” n.d.). A modo de aproximación, el siguiente ejemplo debería de aclarar algunas posibles dudas remanentes; para el caso de España, el nivel NUTS-3 se correspondería con las provincias españolas, la categoría NUTS-2, con las 17 comunidades y las 2 ciudades autónomas del país, mientras que el nivel NUTS-3, no resulta identificable con ninguna división administrativa real del Estado, se compone de agregaciones tales como “Noroeste”, “Noreste”, “Este” y “Sur”. La que se utiliza fundamentalmente en la base de datos es la categoría NUTS-2, tal y como se realiza en multitud de trabajos sobre este ámbito.

Las variables que se han incorporado están claramente asociadas a la literatura utilizada en este trabajo, de esa manera, la base de datos se conforma de las siguientes:

InPIBpc_00: Es el valor del logaritmo natural del PIB pc, asociado al año 2000, en PPA.

InPIBpc_07: Exhibe la cifra que presentó el PIB pc en el 2007.

CREIX_0016: Muestra el crecimiento del PIB pc en el período 2000-2016.

CREIX_0006: Exhibe el crecimiento del PIB pc en la etapa 2000-2006.

CREIX_0716: Es el crecimiento de la renta pc en el subperíodo 2007-2016.

InFBKpc_00: Es el nivel de formación bruta de capital pc en el año 2000, aplicándole logaritmos.

InFBKpc_07: Equivale a la variable anterior para el año 2007.

OCUP_A_00: Es el porcentaje de trabajadores ocupados en el sector agrícola, respecto al total de empleados de la economía, en el año 2000.

OCUP_A_07: Muestra la misma relación que la variable previa, en el año 2007.

OCUP_I_00: Exhibe la proporción de trabajadores que se dedican al sector industrial, respecto al número total de empleados, en el 2000.

OCUP_I_07: Presenta, para el año 2007, el porcentaje de ocupados en el sector industrial, con respecto al total de la economía.

OCUP_IC_00: Es la misma ratio empleada para *OCUP_I_00*, con la diferencia de que se elimina el sector de la construcción.

OCUP_IC_07: Al igual que su predecesora, esta proporción equivale a *OCUP_I_07*, eliminando los ocupados pertenecientes a la construcción.

OCUP_C_00: Representa el porcentaje de empleados en el sector de la construcción respecto al total, en el año 2000.

OCUP_C_07: Equivale a la anterior, aplicada al año 2007.

OCUP_S_00: Muestra el peso de los ocupados en el sector servicios en relación con el total de trabajadores de la economía en el año 2000.

OCUP_S_07: Es análoga a su antecesora, ubicándola en el 2007.

PARAD_L_00: Presenta el porcentaje de parados de larga duración⁶ respecto al total de parados, en el año 2000.

PARAD_L_07: Idéntica a la anterior, aunque aplicada al año 2007.

POBES_T_00: Exhibe el peso de la población de entre 25 y 64 años, que dispone un nivel de formación terciaria, respecto al total de habitantes de ese grupo de edad.

POBES_T_07: Se corresponde con la variable previa, asociada al año 2007.

DENSI_P00: Muestra el número de habitantes de una economía por kilómetro cuadrado.

DENSI_P07: Análoga a la anterior, contextualizada para el año 2007.

KM2AUTO_00: Representa el número de kilómetros de autopista, por miles de kilómetros cuadrados, en el año 2000.

KM2AUTO_07: Equivale a su antecesora, situándola en el 2007.

PERSOID_00: Es el porcentaje de personal dedicado a proyectos de Investigación y Desarrollo, respecto al total de ocupados de la región, en el año 2000.

PERSOID_07: Idéntica a la variable previa, para el año 2007.

La gran mayoría de estas variables, ya han sido expuestas en el capítulo 2. Parece pues evidente su importancia en el crecimiento de las economías; ya sea por el lado de la teoría económica como por el de la evidencia empírica. Así regiones con una estructura productiva orientada en el sector agrario podrían tener la consideración de poco desarrolladas, respecto a aquellas donde la industria y el sector terciario tienen un peso admirable. El capital humano, que queda recogido, en parte, por las variables *POBES_T_00* y *07*, resulta clave para la productividad de las economías; puesto que en aquellos lugares donde el nivel formativo sea elevado, las capacidades técnicas permitirán a sus habitantes tener un mayor nivel de productividad, lo cual se acabará trasladando al crecimiento de la región. Por otro lado, las variables *DENSI_P00* y *07*, pretenden recoger los efectos de la demografía de cada economía sobre su crecimiento. Retomando el conocido modelo de Solow-Swan, es necesario recordar, que uno de los elementos clave de este recaía en la tasa de crecimiento de la población, dado que puede acelerar el proceso de depreciación, y llevar a las economías a un estado estacionario alejado del de la regla de oro⁷. En este caso, no se ha

tenido en cuenta su evolución a lo largo del tiempo, sino el stock relativo de habitantes, como proxy de la población en un posible estado estacionario.

Puede haber quien se pregunte, porque se han incorporado variables tan similares como la FBK y los kilómetros de autopista, dado que ambos son indicadores del capital de una economía. La principal justificación es que son conceptos relativamente parejos, pero claramente distintos. Es decir, la FBK y los km de autopista, recogen en cierta medida el nivel de capital de la región analizada, sin embargo, los km de autopista resultan ser más limitados que la FBK, porque únicamente explica una de las principales infraestructuras de transporte de las economías, pero no tiene en consideración todas las demás tipologías existentes de capital físico, como la maquinaria, las instalaciones productivas u otro tipo de infraestructuras. Con todo ello, los km de autopista siguen teniendo cierto interés en el estudio, debido a dos motivos principalmente: El primero es, por la relevancia que tiene el transporte por carretera tanto a nivel nacional como internacional, y el segundo, porque, de disponer de una mayor dotación de vías de comunicación, es más factible que se den externalidades del crecimiento entre regiones, dado que incrementan los puntos de unión entre economías.

Otra cuestión a tratar es la del uso de los logaritmos naturales en las variables relacionadas con el PIB pc. El principal motivo es que al aplicarlos sobre una variable y derivar esta con respecto al tiempo, obtenemos el equivalente a la tasa de crecimiento. Esto es interesante en el caso de trabajar con series temporales o datos de panel, sin embargo, es más que probable que el modelo de la β -convergencia, mostrado en el capítulo 5, este diseñado pensando para esos ámbitos, por lo que en nuestro trabajo, a pesar de utilizar datos de corte transversal, se mantendrá de esta manera.

Dejando de lado las diferentes variables que se han tenido en consideración para el proyecto, puede resultar de interés para el lector o lectora, conocer las dificultades que se presentaron durante la construcción de la base de datos de este proyecto; la principal de ellas ha sido la escasez de datos regionales para según qué variable, en particular para las relacionadas con la I+D y con los km de autopista. Esto se debe a que las estadísticas regionales son relativamente jóvenes, y aún a día de hoy o bien no se compila información de forma rutinaria en el tiempo, o directamente, nunca se ha hecho en algunas economías. Este problema, no es únicamente achacable a la temprana edad de los datos regionales, sino también a la falta de información sobre determinadas variables, por el mero hecho de que en el pasado no existían (como por ejemplo, las asociadas a la actual revolución tecnológica, 4.0).

Ante esta situación, surgió una mayor complicación: La gran cantidad de *missings*, es decir, la falta de datos para determinadas regiones económicas. Este dilema se tuvo que solventar a partir de la aproximación de los datos a partir de los datos más recientes disponibles, relativizándolos con respecto la información nacional, y aplicando dicho porcentaje sobre el dato a nivel estatal del año en el que faltaran datos regionales. En otras ocasiones, cuando esta rupestre solución no era posible, se recurrió a las tasas de variación de períodos en los cuales sí hubiese datos, y se aplicaba hasta llegar al año de interés. A falta de dificultades, una más aconteció en el transcurso de la elaboración. Debido al *shapefile* utilizado, algunas de las regiones que constaban en este no se correspondían con las que hoy en día aparecen en la base de datos regional de Eurostat. Esto desencadenó en una breve

búsqueda sobre las diferentes actualizaciones realizadas en las categorías NUTS, de esa manera, y descargando los datos para los niveles NUTS-3, fue posible finalizar la base de datos que se ha empleado en este proyecto.

IV. EVOLUCIÓN DE LAS DISPARIDADES REGIONALES

La finalidad de este capítulo, es comenzar a realizar el análisis de la convergencia desde un punto de vista global y básico. Para ello, el trabajo emplea lo que en teoría económica se conoce como la σ -convergencia. Estudiar la σ -convergencia, no consiste en más, que averiguar la tendencia que ha seguido la desviación estándar del PIB pc, a lo largo de un conjunto determinado de años. De darse esta modalidad de convergencia, se debería apreciar como la desviación típica, se va reduciendo con el paso del tiempo, de manera que las disparidades entre territorios, fueran menores en términos de PIB pc.

Dado que se disponen de suficientes datos, se plantea el estudio de la σ -convergencia para todo el período muestral, es decir, desde el año 2000 hasta el 2016.

¿Por qué resulta de interés estudiar la σ además de la β -convergencia?; la principal razón se encuentra en que el modelo de la β -convergencia, puede predecir que las regiones menos desarrolladas han crecido más que las ricas, pero, en la práctica, se aprecia como aunque esto suceda, las economías que tenían un mayor nivel de desarrollo continúan, por lo general, siendo más ricas que aquellas que presentan menores niveles de renta per cápita. Es por ello, que resulta altamente aconsejable, llevar a cabo un breve análisis de la σ -convergencia, debido a que certifica empíricamente, que efectivamente se han reducido las disparidades entre economías. Así, tal como apunta Sala-i-Martin (2000, p.196): «La existencia de β -convergencia es una condición necesaria aunque no suficiente para la existencia de σ -convergencia», o lo que es lo mismo, puede darse β -convergencia, sin necesidad de que se reduzcan las diferencias entre economías. Las Comunidades Autónomas españolas, vuelven a ser un claro ejemplo de este hecho. Durante los años 50, regiones como Extremadura, Castilla-La Mancha o Galicia, presentaban niveles de renta pc, claramente inferiores a la media del país, pero, sus tasas de crecimiento entre esa década y el año 2016, resultaron ser de las más elevadas, en comparación a las que muestran Madrid o Cataluña. Ahora bien, es por todo el mundo conocido, que Extremadura continúa siendo una comunidad pobre en términos relativos, siendo una de las regiones beneficiadas por los fondos de cooperación del modelo de financiación autonómico vigente, de forma que no podemos decir que haya habido una disminución de la dispersión autonómica.

Los resultados que se han obtenido a partir de nuestra muestra, exhiben el comportamiento representado en la figura 1.

Una primera conclusión que se extrae de esta, es que efectivamente ha habido σ -convergencia, entre las 276 regiones utilizadas. Entrando más en detalle, es posible distinguir varias fases en dicho proceso; al inicio, entre los años 2000-2009, hay una etapa de clara disminución de las disparidades regionales. Una posible explicación a este suceso, se podría encontrar en la Crisis de las puntocom, la cual tuvo mayores efectos, sobre aquellas áreas con un mayor stock tecnológico, permitiendo a regiones menos avanzadas, aproximarse a las grandes economías europeas. Otro argumento verosímil es la propuesta adoptada por el BCE, para paliar la mencionada recesión; esta consistió en una bajada de los tipos de interés que facilitó la recuperación de las zonas afectadas por la Crisis de los 2000, así, otras muchas regiones, que no padecían de ningún tipo de problema, se “beneficiaron” de una política monetaria expansiva, que tendría consecuencias nefastas sobre el endeudamiento de la población. A corto plazo, la bajada del tipo de interés, que

llegó alcanzar en términos reales, valores negativos, supuso que el endeudarse no fuera tan costoso, de manera, que empresarios y particulares, empezaran a contraer deudas, ya sea para llevar a cabo inversiones de capital (generalmente improductivas), o para realizar compras prescindibles, por parte de los consumidores, tales como viajes, la adquisición de vehículos de alta gama, o segundas residencias. Esta desigual política monetaria, que también se ha venido aplicando desde el año 2012, se le ha acabado denominando política de “talla única”, dado que resulta, prácticamente imposible diseñar un programa de soluciones, que se ajusten a las necesidades de cada economía, justamente, debido a la pluralidad de estructuras económicas existentes en el continente.

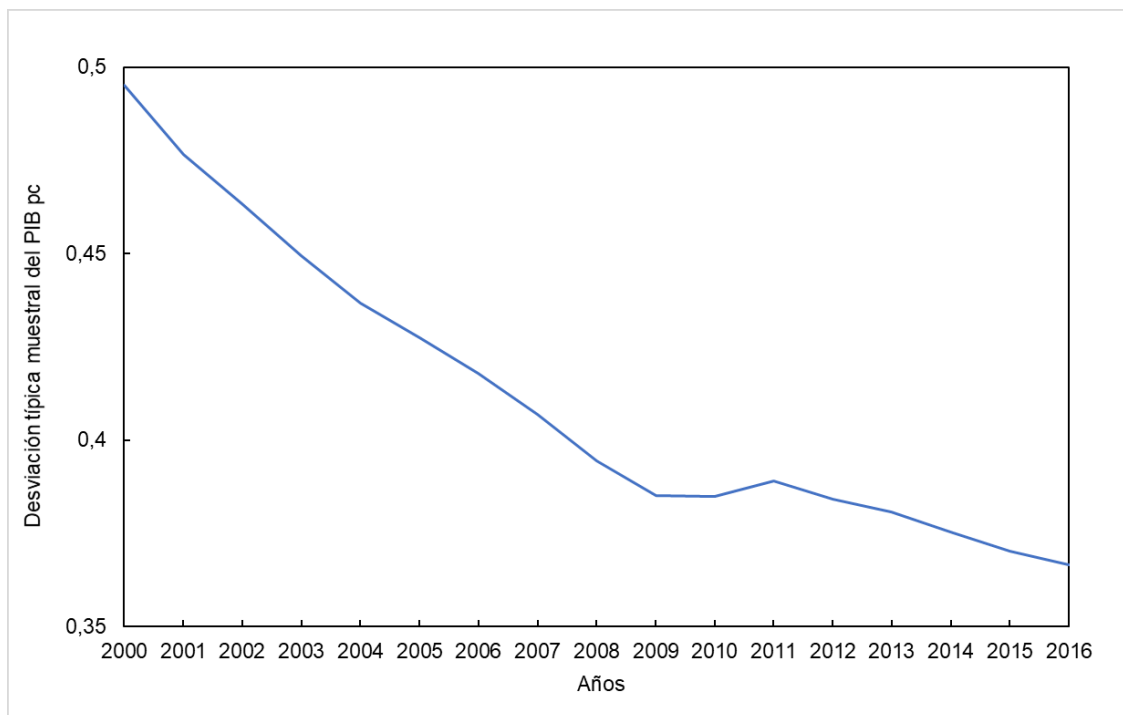


Figura 1. Evolución de la desviación típica muestral del ln PIB pc, entre en el 2000-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

Esta cadena de acontecimientos pudo poner en marcha, aunque de manera artificial, la economía de los países más atrasados pertenecientes a la eurozona, que facilitaron en cierta medida, la aproximación de estas economías hacia las más desarrolladas. Con todo, este argumento no resulta ser del todo esclarecedor, dado que no todos los países de la UE forman parte de la eurozona (Véase el caso de Polonia, Dinamarca, Reino Unido, Hungría o Rumania, entre otros). No obstante, cabe recordar que en el 2004, un gran número de estados del este pasaron a formar parte de la UE, a partir de ese momento, estas economías, claramente más atrasadas, empezaron a disfrutar de los fondos EIE, lo cual puede haber empujado, aún más si cabe el proceso de convergencia regional.

La situación cambia entre los años 2009-2011, período perteneciente a la Gran Recesión, que asoló a la economía mundial. Un ligero aumento de las disparidades, que podría venir explicado por el impacto que ha tenido sobre las regiones menos dinámicas de Europa, como serían las pertenecientes a Portugal, España, Italia o Grecia. A esta recesión, se le unió la Crisis de Deuda Soberana, que desde el mismo 2010, estaba empezando a generar

una gran incertidumbre, que acabó por impulsar la prima de riesgo a valores nunca vistos hasta la fecha. Retomando el argumento de las políticas de talla única, comentado en la página anterior, las decisiones del BCE para afrontar la crisis del 2000, fueron en parte culpables de que la crisis se agravara en el mediterráneo. El fuerte endeudamiento de la población, y la emergente necesidad de realizar política fiscal expansiva (ya fuese vía discrecional o a través de los estabilizadores automáticos⁸), que permitiese atenuar los estragos de la Gran Recesión, presionó al alza los niveles de deuda del sector público central de los diferentes estados, una deuda pública, que se fue haciendo insostenible por momentos. La burbuja estalló, cuando se descubrió que Grecia, ocultó información sobre su stock de deuda pública, para dar a creer que cumplía con los criterios de Maastricht, quedando en evidencia que sus niveles de endeudamiento, eran más elevados de lo que los inversores creían, y generando, tal pánico financiero, que se contagió rápidamente al resto de regiones mediterráneas.

Por su parte las economías del este europeo, que en su gran mayoría no forman parte de la eurozona, pudieron sortear mejor las embestidas de la Gran Recesión, y es lo que podría explicar que la reducción de las disparidades prosiguiera su senda en el período 2011-2016. Cabe además añadir, que frágilmente y con gran soporte del BCE, las regiones del sur europeo, también se están recuperando, lo que añade un ligero impulso al proceso de la σ -convergencia.

En el siguiente capítulo del trabajo, se complementa este análisis, con el estudio de las correlaciones y la estimación del ya mencionado modelo de la β -convergencia. Dado los resultados anteriores, la existencia de β -convergencia, podría estar confirmada. A pesar de ello, en un trabajo científico, todo aquello que es empíricamente demostrable es bienvenido y por tanto, justifica el proceso de análisis que se mostrará a continuación.

V. ¿HA HABIDO CONVERGENCIA REGIONAL EN EUROPA?

El presente capítulo, da continuidad al anterior, enfatizando el concepto de la β -convergencia. El origen de este concepto proviene de diversas investigaciones, tal como se apuntó en la introducción, cuyo objetivo era el de hallar la mejor manera para explicar la convergencia entre países ricos y pobres. Para más referencias sobre el nacimiento de este modelo, es recomendable acudir a Sala-i-Martin (2000, p.193-194)

La idea esencial, es que aquellas economías con menores niveles de renta pc en un año de referencia, muestren mayores tasas de crecimiento, para todo un conjunto de años que, aquellas regiones con valores más elevados de PIB pc. Es una idea que lleva presente en todo nuestro estudio, y que se podría traducir, en términos matemáticos como una relación negativa entre el crecimiento de la renta pc y el nivel de PIB pc inicial.

El análisis de esta relación, se ha segmentado de dos maneras (que pueden ser complementarias entre ellas):

1. La convergencia absoluta: La cual únicamente relaciona el crecimiento del PIB pc, con el valor inicial del mismo, sin tener en cuenta otros factores que condicionan el aumento de recursos económicos de una región. El principal supuesto que sigue dicho enfoque, es que todas las economías presentan idénticos estados estacionarios en términos de renta pc, debido a que sus características son muy similares entre ellas, (similitudes en la tasa de crecimiento de la población, o en la tasa de depreciación, entre otros). Esta perspectiva resulta ideal, si lo que se desea analizar es el proceso de convergencia dentro de un mismo país, dado que las similitudes entre dos regiones de un mismo estado, serán infinitamente mayores que entre dos economías de países totalmente distintos. Sin embargo, en este trabajo se está teniendo en cuenta una gran multitud de regiones diferentes, por lo que este enfoque, no resulta ser el más conveniente. En cualquier caso, y con independencia de las diversas estructuras económicas, el tamaño de las regiones, su población, etc, ... la convergencia absoluta, puede ser útil como una primera aproximación a la β - convergencia.

2. La convergencia condicional: Ya no se centra únicamente en el PIB pc de un período inicial, sino que condiciona (y de ahí su nombre), el crecimiento de la renta pc, mediante un conjunto de variables, tomando un año de referencia, el cual es el mismo que el de PIB pc inicial. De ese modo, se consigue una aproximación de los diferentes estados estacionarios que pueden encontrarse en las economías analizadas, y se explica el crecimiento de las regiones a través de otros factores como el capital humano, la tecnología, el número de trabajadores, o el capital físico.

Para llevar a cabo la estimación del modelo, se debe seguir la siguiente especificación:

$$\dot{y}_t = \alpha + \beta_0 y_0 + \beta_1 X_0 + \varepsilon; \varepsilon \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2 I)$$

De donde, la variable endógena, \hat{y}_t , representa el crecimiento del PIB pc, entre el período inicial 0, y el momento t.

α , es un vector unidad.

y_0 , equivale al nivel de renta pc inicial en el momento 0.

X_0 , representa todo un conjunto de variables que condicionan el crecimiento, \hat{y}_t , en el período 0.

ε_t , es un término de perturbación, el cual se asume que sigue una distribución normal y presenta un comportamiento aleatorio. Recoge los efectos de los shocks que puedan acontecer de manera fortuita sobre la economía.

La especificación que se ha mostrado, es la aplicable al estudio de la convergencia condicional, sin embargo, asumiendo que , la ecuación pasa a ser la de la convergencia absoluta. Por tanto, la regresión mostrada es la expresión general de la β - convergencia.

Abandonado, temporalmente el modelo, el siguiente apartado muestra un breve análisis de la distribución de las variables por el territorio europeo. La finalidad de este, es la de constatar la presencia de β - convergencia de manera visual, e identificar que regiones partían de niveles de renta pc más bajos y en contraposición a las que disfrutaban de PIB pc elevados, comparándolo con los ritmos de crecimiento de cada grupo.

5.1 Análisis gráfico del PIB pc y su crecimiento

Para analizar gráficamente una variable, se disponen de muchas opciones. En el caso de este trabajo, se han optado esencialmente por dos: el mapa de cuartiles, el cual nos señala en que posición geográfica se ubican las observaciones pertenecientes al primer, segundo, tercer y cuarto cuartil. Su función, en este caso será la expuesta anteriormente, verificar si regiones de bajo nivel de renta pc, crecieron más que aquellas con elevados valores de la misma. Un cometido adicional que se le puede asignar a estos mapas, es el de identificar un comportamiento espacial de las variables, no obstante, este proceso se llevará a cabo en el capítulo 6, en donde se realizará, un análisis exploratorio de las variables principales del modelo. La segunda modalidad de mapas que se utiliza en este apartado, es la denominada *Box-map*. El papel del *Box-map*, es esencialmente, identificar posibles valores anómalos y situarlos en un mapa. Realmente es la traslación del gráfico *Box-Plot* a un mapa regional. Así mismo, también complementa al mapa de cuartiles mostrando la posición geográfica de las regiones con un menor o mayor valor de las variables. Cabe destacar, que los resultados no deberían diferir entre un mapa y otro, dado que ambos utilizan los cuartiles como instrumento principal. La única razón que justifica su utilización en este trabajo, es fundamentalmente su capacidad de mostrar valores atípicos de las variables y localizarlos en el mapa. Es también cierto, que no debe confundirse el *Box-map*, con el estudio de los clústeres espaciales y los outliers espaciales, el mapa utilizado en este apartado no está pensado para estudiar tales conceptos, sino para encontrar, los posibles valores atípicos de una variable, numéricamente, y no espacialmente.

Exponiendo los resultados para los tres períodos contemplados en esta investigación, obtenemos las figuras 2, 3 y 4.

La primera de ellas, la figura 2, se centra en la etapa 2000-2016. Las conclusiones, son más que evidentes: La hipótesis de la β -convergencia, se cumple, y queda claramente demostrado por dos ejes principales: El centro de Europa, conformado por regiones francesas, alemanas y parte del norte de Italia, y toda la franja este del continente, formada por regiones pertenecientes a países como Bulgaria, Rumania, Polonia, Eslovenia, Eslovaquia, Hungría, Estonia, Letonia, Lituania y República Checa.

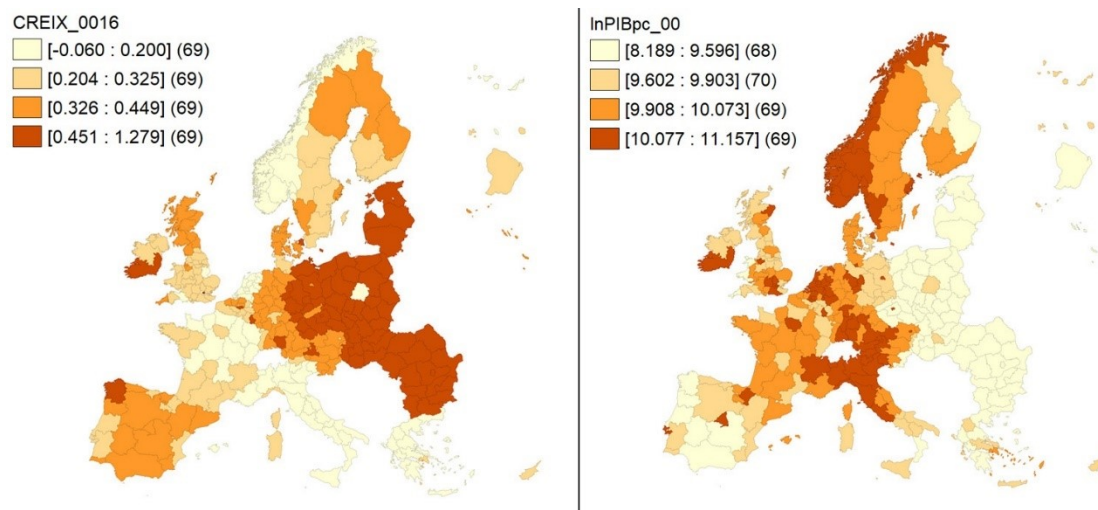


Figura 2. Mapa de cuartiles en el período 2000-2016, del PIB pc inicial (derecha) y el crecimiento (izquierda). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de regionales de Eurostat.

En algunos casos aislados, estos dos grandes grupos, también se ven reflejados en los mapas. La península Ibérica, muestra en general unos niveles de renta pc en el año 2000, bastante bajos, y por ende, su tasa de crecimiento es más elevada, si bien, no tanto como la de los países del este, en parte, porque la entrada de España y Portugal en la UE, fue a mediados de los 80, a diferencia del otro bloque de países, cuya adhesión fue a principios del milenio, tal y como se ha comentado en anteriores ocasiones a lo largo del trabajo. Suecia y Finlandia, también viven situaciones similares a las de las regiones ibéricas, algo que contrasta sin duda alguna, con sus niveles de desarrollo en términos de capital humano, o estado de bienestar.

La figura 2, también exhibe algunas excepciones, tales como el sur de Irlanda, un territorio, que a pesar de tener una renta elevada, presenta un robusto crecimiento en el conjunto del período. La causa, podría estar asociada a su sistema fiscal, el cual gracias a sus bajos tipos impositivos, atrae a multitud de empresas, que finalmente, deciden afincarse definitivamente en el territorio, realizando inversiones en capital y trabajo.

Particulares son los casos del sur de Italia y las regiones helénicas, que a pesar de ser áreas bastante pobres, su crecimiento fue marginal, e incluso en algún caso negativo. Este comportamiento encaja perfectamente con la crisis de deuda soberana, debido a que uno de los principales escenarios fue Grecia y sus regiones colindantes.

En el contexto del subperíodo 2000-2006, se remarcen ciertos comportamientos que se podían apreciar para el total de años. Los dos grandes bloques de regiones, continental y este, se mantiene presente. Las regiones españolas y portuguesas, certifican notablemente la β -convergencia (A excepción de las capitales de estado, cuyas economías disponen de más recursos pc, y sin embargo crecen a un ritmo bastante elevado).

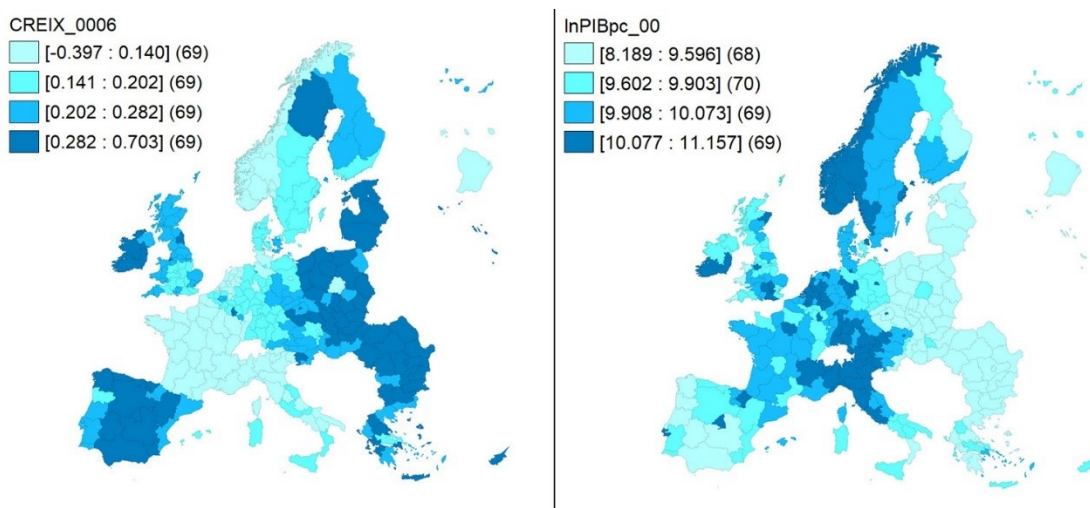


Figura 3. Mapa de cuartiles en el período 2000-2006, del PIB pc inicial (derecha) y el crecimiento (izquierda). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de regionales de Eurostat.

De gran interés resulta la parte griega de la península Balcánica, dado que en la figura 3, su comportamiento es claramente distinto al que se observaba entre los años 2000 y 2016, pues, para este subperíodo, sí que se aprecia un cierto patrón de convergencia. No se puede decir lo mismo del sur de Italia, la cual crece de una manera marginal, en comparación a otras regiones similares.

El tercer grupo de mapas, el cual se corresponde al subperíodo 2007-2016, muestra un patrón muy similar al de la figura 1. Sin embargo, hay varias diferencias elementales que deben ser tenidas en cuenta. Una de ellas, es el retorno de las regiones mediterráneas al estancamiento. En el caso de España, porque en la parte noreste del país, las regiones ya habían alcanzado altos niveles de renta pc, al igual que sucede con la zona sur de la península Itálica y las pertenecientes al estado griego; los estragos de la Gran Recesión dejaron tal huella, que en la actualidad todavía quedan rastros.

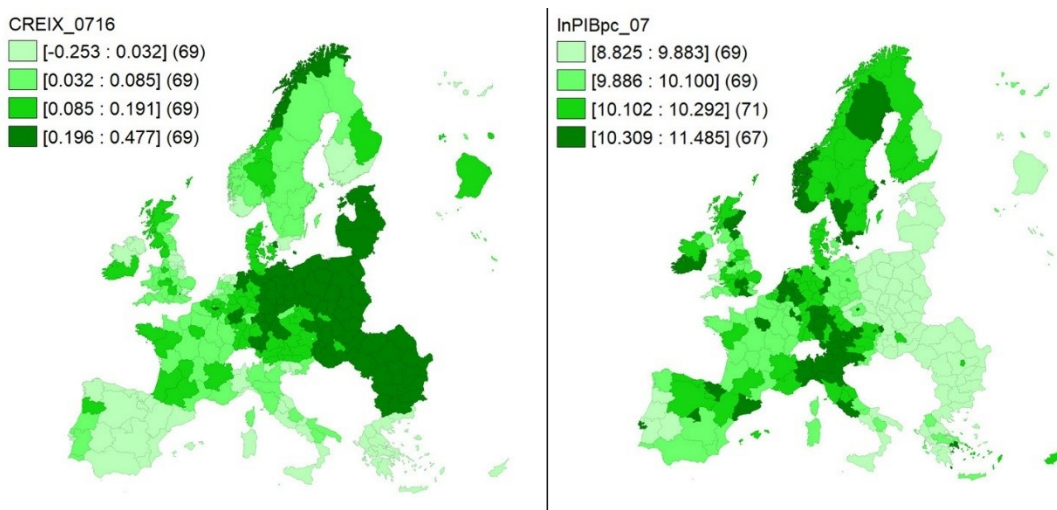


FIGURA 4. Mapa de cuartiles en el período 2007-2016, del PIB pc inicial (derecha) y el crecimiento (izquierda). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de regionales de Eurostat.

Merece la pena destacar, el surgimiento de una nueva tendencia en las regiones continentales, que a pesar de tener elevados niveles de renta, pasan por mantener un cierto crecimiento, que si bien, ya no es explicable para la gran parte de territorios galos (que también vivieron duramente la pesadilla de la crisis), sí que lo es para países como Bélgica, Luxemburgo, Dinamarca, y parte de la franja occidental de Alemania. Áreas que por motivos políticos, financieros, industriales o comerciales, han logrado ser zonas más dinámicas y han logrado sobreponerse al impacto de la recesión, y funcionar como motor de la economía europea. Tal vez, el caso más interesante es el de Alemania, debido a que la división del país tras la Segunda Guerra Mundial, llevó a la formación de dos grandes bloques; el de la República Federal Alemana (RFA), de inspiración capitalista, y el de la República Democrática Alemana (RDA), de ideología socialista. El paso de los años puso en evidencia, mientras que la RFA, prosperaba y se convertía en uno de los principales motores de la economía europea, la RDA, vivía en una constante decadencia y opresión social, hasta tal punto, que en la medida que la URSS perdía peso a escala internacional (desde el momento en que perdió la carrera espacial frente a los Estados Unidos), las ganas de poner punto y final a la división del país, eran tales, que solo pudo culminar como lo hizo; en la famosa caída del muro de Berlín iniciada en el 81. No hubo un proceso de convergencia previo, a diferencia de lo que sucedió con la UE o la Eurozona, en la que los criterios de Copenhague y Maastricht, establecían una serie de pautas, que debían cumplir las naciones candidatas, previamente a su entrada. La cual cosa llevó a que la convergencia fuera ex-post, y eso es algo, que todavía se puede percibir en la actualidad, tal como muestran las figuras anteriores.

El siguiente cuadro recopila la información extraída de los *Box-map* con el objetivo de resumir las conclusiones de este. No obstante, las personas interesadas en visualizar los mapas, podrá encontrarlos en el apartado 9.2 del anexo.

PIB pc en el año 2000	
Outliers superiores	Région de Bruxelles-Capitale (Bélgica), Luxemburgo (Luxemburgo), Oslo og Akershus (Noruega), Inner London (Reino Unido).
Outliers inferiores	Bulgaria (Excepto Yugozapaden), Észak-Magyarország y Észak-Alföld (Hungria), Latvija (Letonia), Lubelskie, Podkarpackie, Świętokrzyskie, Podlaskie, Warmińsko-Mazurskie (Polonia), Rumania (Excepto București-Ilfov).
PIB pc en el año 2007	
Outliers superiores	Région de Bruxelles-Capitale (Bélgica), Luxemburgo (Luxemburgo), Inner London (Reino Unido).
Outliers inferiores	Bulgaria (Excepto Yugozapaden), Dél-Dunántúl, Észak-Magyarország, Észak-Alföld, Dél-Alföld (Hungria), Latvija (Letonia), Lubelskie, Podkarpackie, Świętokrzyskie, Podlaskie, Warmińsko-Mazurskie (Polonia), Rumania (Excepto Centru y București-Ilfov).
Crecimiento entre el año 2000 y el 2016	
Outliers superiores	Yugozapaden, Yuzhen tsentralen (Bulgaria), Estonia, Latvija (Letonia), Rumania, Bratislavský kraj (Eslovaquia).
Outliers inferiores	..
Crecimiento entre el año 2000 y el 2006	
Outliers superiores	Yugozapaden, Yuzhen tsentralen (Bulgaria), Estonia, Latvija (Letonia), Rumania, Bratislavský kraj (Eslovaquia).
Outliers inferiores	Noruega, Łódzkie (Polonia).
Crecimiento entre el año 2007 y el 2016	
Outliers superiores	Nord-Est, Sud-Est, Sud-Muntenia, București-Ilfov (Rumania).
Outliers inferiores	Kentriki Makedonia, Ionia Nisia, Dytiki Ellada, Voreio Aigaio, Notio Aigaio, Kriti (Grecia).

CUADRO 1. Identificación de outliers no espaciales en las variables PIB pc y su crecimiento para diversos períodos. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

Al observar los resultados obtenidos para la renta pc, se puede apreciar como prácticamente entre el año 2000 y 2007, no ha habido grandes cambios. En general, regiones “capital” (en el sentido de que en ellas se ubica la capital del estado al que pertenecen), son aquellas en las que se detectan valores anormalmente altos. Otra particularidad de estas es que exceptuando el caso de Oslo; Londres, Bruselas y Luxemburgo, son regiones que destacan por ser grandes centros financieros (Londres y Luxemburgo), o por acoger a un gran nombre de instituciones políticas (Bruselas).

En cambio, los territorios que han sido considerados como outliers inferiores, son aquellos situados en el este del continente, regiones como las Bulgaria, Rumania, Hungría o Polonia, son buena prueba de ello.

En lo referido al crecimiento de la renta pc para los diferentes períodos, los resultados son totalmente diferentes y, en el caso de los outliers inferiores, exhiben una cierta “volatilidad” en función del subperíodo utilizado; entiendo volatilidad, como que en un subperíodo constan unas regiones como outliers inferiores, mientras que en otro, aparecen otras totalmente distintas.

Lo realmente curioso, es que entre el 2000 y el 2016, no aparecen outliers inferiores, posiblemente porque al emplear tal cantidad de años, las tendencias se compensen. En cambio al dividirlo en dos subperíodos, aparecen por un lado, Noruega, y una región de Polonia, si se considera la etapa 2000-2006, o las regiones helénicas, si se tiene en cuenta el conjunto 2007-2016. El resultado, tal vez más sorprendente, no es tanto la región polaca de *Łódzkie*, por formar parte de un país que en general presenta unas tasas elevadas de crecimiento, sino por la aparición de Noruega, un estado que presenta uno de los mayores niveles de desarrollo humano del planeta en la actualidad (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2018). Porque si bien, es de esperar que presente una

baja tasa de crecimiento, por su elevado nivel de PIB pc, no acaba de ser razonable, que en un período, relativamente expansivo (si no se tiene en consideración la Crisis del 2000), pueda sufrir incluso una caída en sus niveles de renta pc.

Existen diferentes hipótesis que podrían justificar este comportamiento, sin embargo, ninguna de ellas clarifica, que es lo que realmente aconteció en Noruega durante esa época. La primera de ellas está asociada al cálculo del PIB pc⁹:

$$\text{PIB pc} = \frac{\text{PIB}}{\text{Población}}$$

Al aplicar derivadas en la expresión anterior, se obtiene la siguiente relación:

$$\Delta \text{ PIB pc} = \Delta \text{ PIB} - \Delta \text{ Población}$$

Siendo Δ , la expresión de la variación de las variables.

Si el aumento del PIB no fue demasiado elevado, pero, sin embargo, a causa del bienestar y el desarrollo de la economía noruega, incrementó el número de inmigrantes, la población varió al alza, impulsando un menor crecimiento del PIB pc, que incluso podría haber sido negativo, tal como se apuntó en líneas anteriores.

El segundo argumento, probablemente más simple que el mostrado previamente, consiste en que la economía nórdica, hubiese sufrido algún tipo de crisis específica que tan solo afectará a las regiones noruegas. Sin embargo, es poco plausible, dado que en pleno siglo XXI, la posibilidad de contagiar a otras áreas geográficas no es una fantasía, y a priori, esto no sucede entre el 2000-2007. Por consiguiente, la primera de las hipótesis planteadas parece ser la más realista.

En el siguiente apartado se profundiza un poco más, en la relación existente entre un nivel de PIB pc para un año de referencia y su crecimiento. Mediante un gráfico de dispersión, con la pretensión de disponer de una perspectiva alternativa, dentro del análisis de la β -convergencia.

5.2 Análisis complementario de la β -convergencia: Gráfico de dispersión

Con el objetivo de facilitar el análisis, se han separado los gráficos en dos partes; la figura 5.A, muestra la relación entre la renta pc y su crecimiento, para los períodos 2000-2016 y 2000-2006. La figura 5.B, presenta la misma relación para la etapa 2007-2016, con la inclusión de una segunda versión, en la cual, se excluyen algunas observaciones, para ver cómo, esta extracción altera a las conclusiones. Adicionalmente, se ha incorporado el mapa, en el cual que se identifican claramente, las observaciones que han sido omitidas.

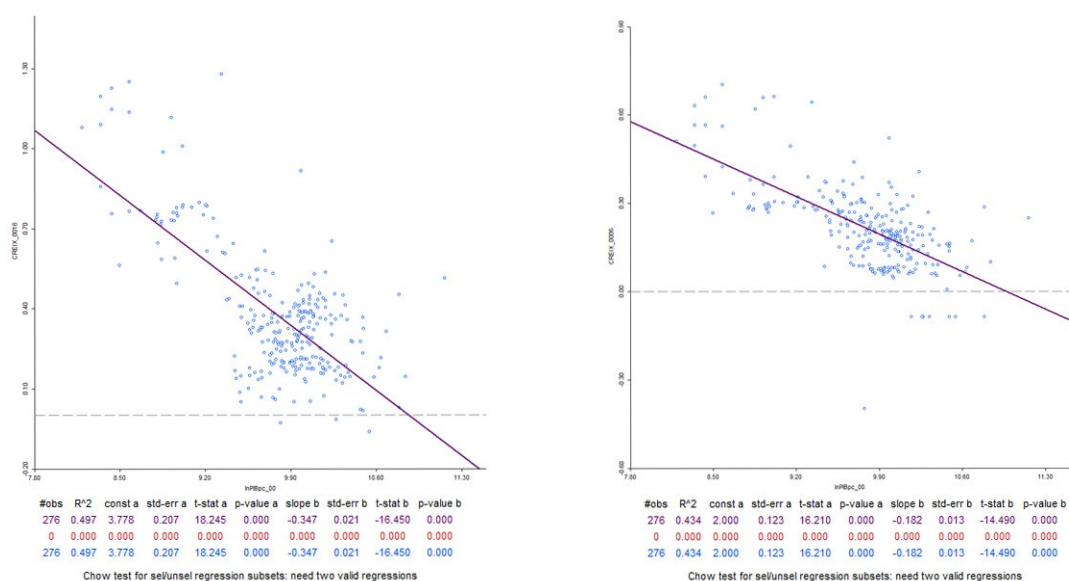


FIGURA 5.A. Gráficos de dispersión del PIB pc con su crecimiento, en los períodos 2000-2016 (Izquierda) y 2000-2006 (Derecha). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

El eje de ordenadas ha sido asignado a la variable crecimiento, mientras que el de abscisas, a la renta pc. La evidencia expuesta en la figura anterior, muestra como la relación entre las dos variables estudiadas es negativa, un factor, clave para que se dé, la ya varias veces mencionada, β -convergencia.

Si bien en el subperíodo 2000-2006, la pendiente de la recta de regresión, resulta explícitamente inferior a la que se aprecia en el conjunto de todos los años (-0,182 y -0,347, respectivamente), no deja de resultar claramente significativa en términos estadísticos para los tres niveles de significación más ampliamente utilizados (1%, 5% y 10%). De modo, que no hay lugar a dudas, en estos dos períodos las regiones europeas contempladas vivieron un proceso de β -convergencia.

Entre los años 2007-2016, la relación inversa entre ambas variables se sigue manteniendo, con una pendiente de la recta de regresión de -0,151, el valor más bajo hasta el momento. La fuerte ralentización de la economía mundial, ha tenido un mayor peso que el actual período de recuperación, hecho que justificaría, que si ha habido convergencia, esta ha venido siendo menor que en épocas previas.

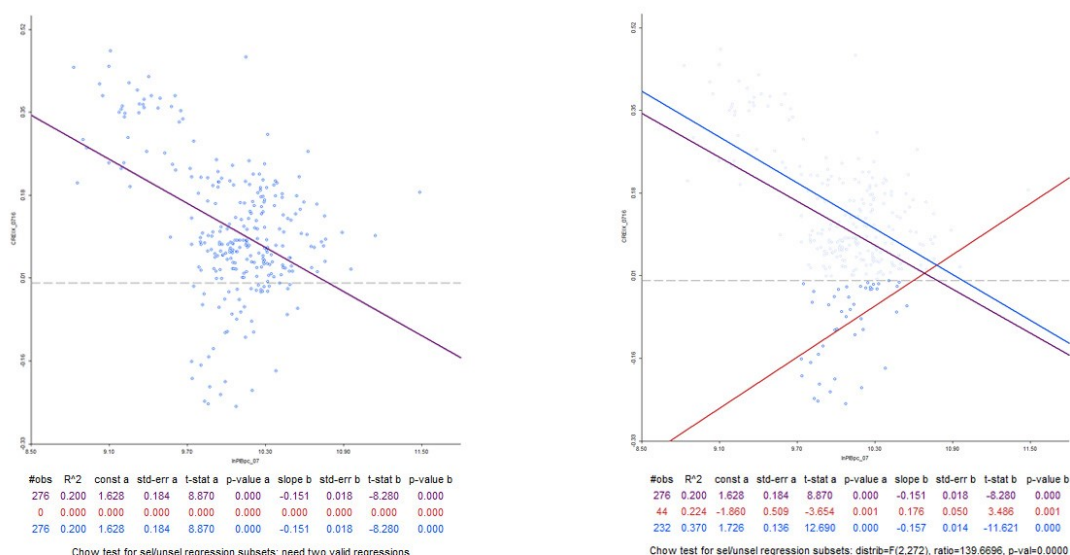


FIGURA 5.B. Gráficos de dispersión del PIB pc con su crecimiento, en los períodos 2007-2016 (Izquierda) y 2007-2016, modificado (Derecha). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

El interés que suscita la eliminación del grupo de regiones, cuyos crecimientos estuvieron por debajo de 0, se halla en visualizar, como es la relación entre la renta pc y su crecimiento para estas. Esto, se puede hacer, a través del gráfico de la derecha, en el que la recta morada, se corresponde a la regresión resultante de utilizar la información de las 276 regiones. La línea azul, es el ajuste, una vez excluidas las observaciones de interés, en este caso, se ha llevado a cabo mediante 232. Y finalmente, la recta de color rojo, presenta la pendiente de la regresión asociada a las 44 regiones omitidas. Esta última, es la que resulta de interés, debido a su comportamiento claramente diferenciado. En estos territorios, no se puede considerar que haya habido un proceso de convergencia, sino más bien lo contrario. De ese modo, regiones con menores niveles de desarrollo, crecieron menos que las economías más avanzadas, de dicha submuestra. Situando las regiones de esta submuestra en un mapa, encontramos que la mayor parte de estas, se ubican en la zona mediterránea del continente, con algunas excepciones como *Etelä-Suomi*, en el sur de Finlandia, el *Border, Midland, and Western* de Irlanda, *Groningen* en Países Bajos o Agder og Rogaland, en Noruega, entre otras, que se pueden presenciar en la figura 6:

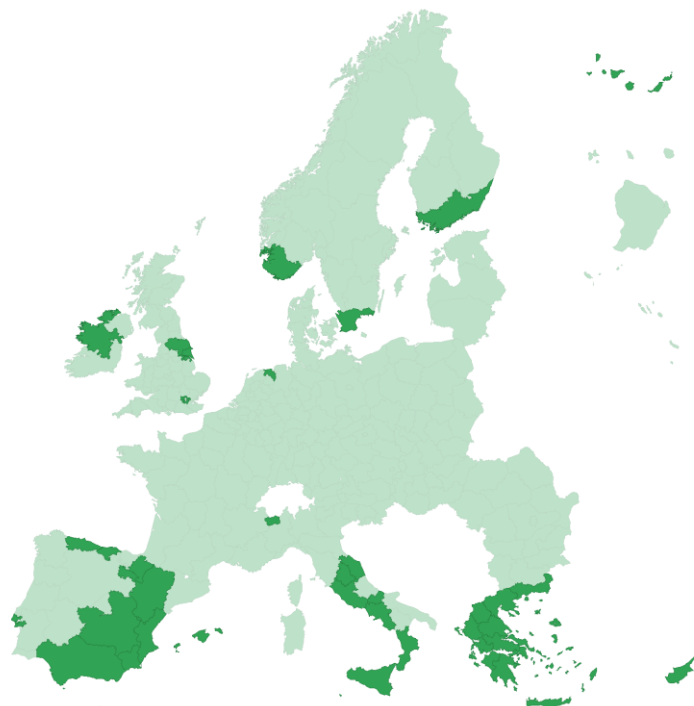


FIGURA 6. Regiones entre las que se produce divergencia, durante el período 2007-2016.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

Existen tres grandes bloques diferenciados durante este período: Uno compuesto por regiones mediterráneas, un segundo por las áreas del sur de los países nórdicos, y un tercero conformado por anglosajonas. Las norteñas, presentan un mayor crecimiento que las regiones anglosajonas o las del sur, que suelen tener crecimiento negativo. La respuesta a este suceso, se encuentra en la manera de sortear las recesiones. En los países de influencia anglosajona, la intervención del sector público no tiene un papel destacable como atenuador de ciclos, los ajustes se realizan en gran parte a través del mercado, aunque en ocasiones pueden llevar a soluciones ineficientes u no óptimas. En cambio, las regiones mediterráneas, y en particular España, están caracterizadas por una notable intervención pública, aunque, en ocasiones ineficiente, por el comportamiento oportunista que puedan tener los políticos o los burócratas y el uso de la información asimétrica a su favor (Niskanen, 1971). En los años de recesión y posterior crisis, se propuso desde las cúpulas europeas, implementar una serie de políticas que, acabarían conociéndose por el nombre de medidas de austeridad. Los famosos “recortes” del gobierno de Mariano Rajoy, derivaban propiamente de la presión de Europa, para evitar que las economías que estaban padeciendo el fuerte impacto de la crisis de deuda soberana, que en su gran mayoría, eran las mediterráneas, siguieran por la senda del endeudamiento progresivo que conllevan las políticas anticíclicas. Así, la demanda agregada de estas, decreció considerablemente ocasionando que las tasas de crecimiento de la renta pc, también cayeran en el proceso. Situación opuesta fue la que vivieron, los países nórdicos, el fuerte papel del sector público, y su compromiso con la sociedad, han facilitado que su actuación frente a la Gran Recesión fuera efectiva, y que por lo menos la economía no se viera tan afectada como en otras regiones. No obstante, eso no evita, que dichas naciones hayan sufrido grandes dificultades;

véase por ejemplo, el caso de Finlandia, que a consecuencia del aumento de las tensiones entre Rusia y la UE, como resultado del conflicto en la península ucraniana de Crimea, padeció una etapa de ralentización de su economía, que además se agrandó con la crisis de Nokia, la antigua gran multinacional finlandesa, que acabó siendo adquirida por Microsoft, o la bajada de demanda de papel, como consecuencia de la paulatina desaparición de la publicación física, frente a la digital.

5.3 Estudio de las correlaciones de las potenciales variables explicativas con la endógena del modelo

El presente capítulo, plantea la imperiosa necesidad de averiguar la correlación existente, entre las variables que podrían ser claramente explicativas del crecimiento de la renta pc, debido a que si se desea elaborar el mejor modelo posible, se deben tener en cuenta esta clase de detalles, de cara a la especificación de este. Sin embargo, aunque a priori, una variable parezca no tener relación con la endógena, es posible, que una vez se estime el modelo, esta apreciación cambie. La razón se debe, esencialmente, a que al incorporar otras variables, estas pueden, mediante la relación entre unas y otras, aumentar su relación con el crecimiento del PIB pc (en el caso de este trabajo).

El cuadro 2, pretende exhibir esas relaciones, de manera independiente, de forma que ninguna variable influya a las otras.

A priori, la variable que mayor conexión, muestra con el crecimiento de renta pc de la economía es el PIB pc del año 2000, con una clara relación negativa, como ya se pudo constatar en el apartado 5.2. El nivel de FBK pc, demuestra también, que tiene un fuerte vínculo con la endógena, con independencia del período analizado. La idea de la relación inversa entre esta variable y el crecimiento, es que aquellas regiones más

Variable	Período	Variable	Período	Variable	Período
	2000-2016		2000-2006		2007-2016
CREIX_0016	1	CREIX_0006	1	CREIX_0716	1
lnPIBpc_00	-0,7049	lnPIBpc_00	-0,6587	lnPIBpc_07	-0,4473
lnFBKpc_00	-0,6294	lnFBKpc_00	-0,5284	lnFBKpc_07	-0,4629
OCUP_A_00	0,4261	OCUP_A_00	0,4588	OCUP_A_07	0,2294
OCUP_I_00	0,2823	OCUP_I_00	0,1413	OCUP_I_07	0,4295
OCUP_IC_00	0,3093	OCUP_IC_00	0,119	OCUP_IC_07	0,5099
OCUP_C_00	-0,0884	OCUP_C_00	0,0408	OCUP_C_07	-0,2407
OCUP_S_00	-0,4162	OCUP_S_00	-0,3795	OCUP_S_07	-0,3182
PARAD_L_00	0,2467	PARAD_L_00	0,2912	PARAD_L_07	0,339
POBES_T_00	-0,1835	POBES_T_00	-0,181	POBES_T_07	-0,1544
DENSI_PI00	-0,0659	DENSI_PI00	-0,0281	DENSI_PI07	-0,0698
KM2AUTO_00	-0,1776	KM2AUTO_00	-0,2709	KM2AUTO_07	-0,0529
PERSOID_00	-0,0796	PERSOID_00	-0,1613	PERSOID_07	-0,0251

CUADRO 2. Correlación entre las posibles variables explicativas y la endógena del modelo de la β -convergencia, para el conjunto de períodos investigados. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

Desarrolladas, pueden “producir” más bienes de capital (de ahí el nombre formación bruta de capital), por lo que un mayor valor en esta variable, es sinónimo de ser una economía avanzada. Ahora bien, si el capital se utiliza en procesos productivos, ¿no debería impulsar esto positivamente, el crecimiento en el largo plazo? La respuesta es que efectivamente sí, no obstante, la teoría económica prevé la existencia de rendimientos decrecientes, los cuales implican que cada unidad adicional de input, en este caso capital, aporta menos que la anterior a la producción de la región. Así, las economías más avanzadas requieren de un mayor incremento de capital, que aquellas menos desarrolladas, para poder aumentar marginalmente la producción. Lo que está recogiendo el signo negativo, es esa penalización por la existencia de esta tipología de rendimientos.

En lo que respecta a la especialización productiva, medida a través de la proporción de trabajadores que se dedican a una industria determinada, los resultados no dan lugar a sorpresas; un mayor número de personas ocupadas en la agricultura, es un claro signo de un menor desarrollo económico, lo que implica que si ha habido β -convergencia, el crecimiento, debería depender positivamente de esta variable. De alguna manera, la especialización en el sector secundario también exhibe esta relación positiva, porque históricamente, las economías menos avanzadas, en las que predominaban las actividades agrícolas, se industrializaron, para finalmente pasar a concentrarse fundamentalmente en el sector servicios, propio de las regiones ricas; es decir, que de alguna manera, el sector industrial marca una transición entre las regiones menos desarrolladas y aquellas más avanzadas. Evidentemente, esta suposición no deja de ser generalista, puesto que no todas las economías avanzadas han seguido ese camino de desarrollo. De hecho, este es el caso de algunos de los antiguos dominios coloniales, que tras los arduos esfuerzos para lograr la independencia con su Metrópoli, focalizaron sus recursos en especializarse en el sector servicios.

El ámbito de la construcción, es el único que presenta un cambio de signo entre períodos. Un motivo de ello, podría ser que en una primera etapa, como la que se comprende entre los años 2000 y 2006, esta industria, fuera claramente impulsora de la economía. Se recordará con facilidad esa época, si se piensa en todas las obras y edificaciones que se realizaban en España en aquel entonces. Pero con la llegada de la recesión, esta situación cambió, y el hecho de disponer de un gran número de ocupados en un sector que no pudo hacer frente a ciclo, llevo a un incremento considerable del paro, y a una disminución de la actividad económica. En este trabajo se ha expuesto como ejemplo el caso español, por ser el más próximo al autor, no obstante, la burbuja inmobiliaria, y sus efectos sobre el sector de la construcción, también se dieron en otras economías del continente.

Curiosamente, el porcentaje de parados de larga duración, tiene una relación positiva con el crecimiento de un período, cuando, realmente supone un problema bastante difícil de solventar. La causa por la cual aparece este signo en la correlación, es que las áreas más avanzadas, ya no solo de Europa, sino de todo el planeta, presentan bajas tasas de paro de per se, derivado de la gran actividad económica que hay en estas. En cambio, en regiones con un menor nivel de desarrollo, la estructura económica es más frágil frente a los ciclos recesivos, lo que explica las dificultades existentes para generar ocupación, u empleo de calidad, además una menor dotación de capital humano podría explicar que en estas zonas,

las personas que tienen la desgracia de perder su puesto de trabajo, acaben por no encontrar uno nuevo, o al menos transcurra un extenso período de tiempo sin volver a trabajar. En consecuencia, la variable, detecta que aquellas economías con un mayor número de parados de larga duración, son en general las que menor PIB pc presentan, y por ende, deben ostentar un mayor nivel de crecimiento económico, derivado del esfuerzo por crear una sólida estructura de la actividad, que permita crear empleo, tanto para aquellas personas que entran por primera vez al mercado laboral, como para las que desean reincorporarse al mismo.

El porcentaje de personas con estudios terciarios, pone de manifiesto la idea expuesta anteriormente; en países desarrollados, acostumbra a haber un mayor stock de capital humano, por el contrario, en las regiones pobres, el nivel de preparación de sus habitantes suele ser menor. Este suceso es achacable a dos elementos, un menor incentivo a formarse en las economías relativamente pobres, debido al tipo de sectores predominantes en esta, y a la facilidad con la que una recesión puede poner fin a la creación de ocupación. En las regiones avanzadas, en cambio, el argumento toma el mismo tono que para la FBK pc; los rendimientos decrecientes, son el elemento fundamental. Lógicamente, por mucho que los empleados continúen formándose, si los demás inputs (tecnología y capital físico) permanecen constantes “ceteris paribus”, la aportación de un año más de preparación, tiene cada vez un menor efecto marginal sobre la producción. Esto explicaría, que por mucho que las economías más desarrolladas del mundo dispongan de un gran stock de capital humano, les resulte más dificultoso continuar la senda de crecimiento, a diferencia de las pobres, que todavía disponen de un gran margen de mejora.

En lo que respecta a la densidad de población, el cuadro exhibe, como la variable poblacional tiene poca influencia sobre el crecimiento de la renta pc, a pesar de que como se mostro en el apartado 5.1, está se calculará dividiendo el PIB entre el número de habitantes. Existen diversas evidencias empíricas, que permiten corroborar como esto es así; tomando algún elemento prestado de uno de los ejemplos de Sala-i-Martin (Sala-i-Martin, 2000, p. 19), podemos decir que India, es uno de los países más poblados del mundo (1.339.180.127 habitantes en el año 2017 según el Banco Mundial), no obstante su PIB pc (1986,6 en dólares del año 2010), no resulta mayor que el que presenta China para el mismo momento del tiempo (7.329,1), con un número de habitantes prácticamente parejos (1.386.395.000), claro es, que no son valores de PIB pc, como los que presentan Estados Unidos o Japón (53.356,2 y 48.567,4, respectivamente), con un número de habitantes claramente inferior, sin embargo, si que permite deducir que el stock de residentes de una zona, no resulta ser tan explicativo a la hora de analizar su riqueza.

Las dos variables restantes, los kilómetros de autopista por miles de kilómetros cuadrados, y el porcentaje de personal dedicado a I+D, no aportan más información que la que ya se ha comentado sobre la FBK pc o al capital humano. Tal vez lo más encomiable que podría ser destacado, es su pérdida de influencia en el segundo subperíodo. En ambos casos, se podría justificar por la Gran Recesión, dado que en tiempos de crisis, las empresas recortan gastos, para poder seguir siendo competitivos en el corto plazo, así una de las partidas en las que se podrían haber reducido recursos son en los procesos de I+D. El sector público, ya sea por su propia voluntad o impuesto por organismos internacionales, también ha facilitado menos dinero a los diferentes ámbitos del estado del bienestar, pero antes de llegar a esos

extremos, es probable que haya priorizado reducir su gasto en el mantenimiento y ampliación de autovías y carreteras, de manera que entre el 2007 y el 2016, su variación fuese prácticamente nula, a diferencia de lo que aconteció con el PIB pc, que en un primer momento cayó, para posteriormente empezar a reflotar.

5.4 Estimación de la β -convergencia absoluta y condicionada

Al inicio del quinto capítulo, se remarcó la diferencia entre el concepto de la convergencia absoluta y la condicionada. En este apartado se muestran los resultados obtenidos en las estimaciones del modelo de la β -convergencia, para cada uno de estos criterios.

Empezando por la más simple de todas, la convergencia absoluta. El modelo que debe ser estimado para analizar este concepto es el que se expone a continuación:

$$CREIX_0XXX = \alpha + \beta_0 \ln PIBpc_0X + U; U \sim N(0, \sigma_u^2 I)$$

De donde, CREIX_0XXX, es el crecimiento en términos logarítmicos del PIB pc, entre el período 0X y el período XX. (Es decir, 2000-2016, 2000-2006, 2007-2016).

α , es un vector unitario.

$\ln PIBpc_0X$, muestra el nivel de renta pc en el período 0X (2000 o 2007), en términos logarítmicos.

U , es el término de perturbación, al cual se le aplica el supuesto de una distribución normal, centrada en 0 y varianza constante.

Para facilitar la lectura, el cuadro 3 resume el producto de las estimaciones del modelo anterior. En la columna de significación, se indica con asteriscos la significación estadística de la variable, de modo que si aparecen; ***, implica, que el PIB pc es significativo al 1% de significación, **, al 5% y *, al 10%. Las conclusiones no dejan lugar a dudas, en las tres etapas contempladas, ha habido convergencia absoluta. Un resultado que no debería de suponer ningún tipo de sorpresa tras los análisis previamente realizados.

Modelo de la β -convergencia (Convergencia absoluta)					
Período 2000-2016	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-t	P-valor	Significación
Constante	3,7777	0,207055	18,245	0,00000	***
$\ln PIBpc_00$	-0,3475	0,0211237	-16,4498	0,00000	***
Período 2000-2006					
Constante	1,9999	0,123374	16,2101	0,00000	***
$\ln PIBpc_00$	-0,1824	0,0125866	-14,4899	0,00000	***
Período 2007-2016					
Constante	1,6285	0,183596	8,86996	0,00000	***
$\ln PIBpc_07$	-0,1510	0,0182425	-8,27957	0,00000	***

CUADRO 3. Resultados de la estimación de la β -convergencia absoluta para los tres períodos de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

El PIB pc inicial es estadísticamente significativo con independencia del conjunto de años que se investiga. No obstante, las estimaciones muestran una ligera disminución del

coeficiente de convergencia, al pasar de la etapa 2000-2006 a 2007-2016. Pero a pesar de la reducción, el valor de este en el segundo subperíodo continúa siendo suficientemente elevado como para continuar afirmando, que el proceso de convergencia absoluta se ha mantenido sin cesar durante los 16 años de la muestra. Un hito verdaderamente sorprendente, teniendo en cuenta, la dura etapa de recesión, que se ha comentado ya en anteriores ocasiones.

A modo de complemento, las personas interesadas, disponen de los diferentes *outputs* obtenidos en el anexo del trabajo.

El segundo modelo a estimar es el de la β -convergencia condicional cuya expresión es la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{CREIX_0XXX} = & \alpha + \beta_0 \ln\text{PIBpc_0X} + \beta_1 \ln\text{FBKpc_0X} + \beta_2 \text{OCUP_I_0X} + \beta_3 \text{OCUP_S_0X} \\ & + \beta_4 \text{PARAD_L_0X} + \beta_5 \text{POBES_T_0X} + \beta_6 \text{DENSI_P0X} + \beta_7 \text{KM2AUTO_0X} \\ & + \beta_8 \text{PERSOID_0X} + U; U \sim N(0, \sigma_u^2 I) \end{aligned}$$

Las variables que se muestran en esta regresión han sido seleccionadas como aquellas que ofrecen el mejor ajuste posible en términos del criterio informacional de Akaike (AIC). Sin embargo la otra alternativa analizada, la cual empleaba el porcentaje de ocupados en la agricultura en vez de en los servicios, está a disposición de quienes tengan una mayor curiosidad.

El grupo de cuadros que se presenta a continuación exhibe los resultados obtenidos para la primera versión de la regresión, en la que no todas las variables han sido estadísticamente significativas.

Modelo de la β -convergencia (Convergencia condicional)						
Período 2000-2016	Coeficiente	Error estándar	Estadístico-t	P-valor	Significación	FV
Constante	5,1171	0,2725	18,78	0,0000	***	..
lnPIBpc_00	-0,5025	0,0423	-11,8871	0,0000	***	6,771
lnFBKpc_00	0,0056	0,0269	0,2076	0,8357		4,306
OCUP_I_00	0,0064	0,0011	5,7353	0,0000	***	1,253
OCUP_S_00	-0,0026	0,0006	-4,0562	0,0001	***	1,465
PARAD_L_00	-0,0025	0,0006	-3,8331	0,0002	***	1,506
POBEST_T_00	0,0032	0,0014	2,3167	0,0213	**	2,061
DENSI_P00	0,0000	0,0000	2,6691	0,0081	***	1,383
KM2AUTO_00	0,0017	0,0004	4,6032	0,0000	***	1,428
PERSOID_00	0,1280	0,0172	7,4573	0,0000	***	2,093
Coeficiente de determinación corregido		0,701277	Criterio informacional de Akaike		-318,751	

CUADRO 4. Resultados de la estimación de la β -convergencia condicional para el período 2000-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

Modelo de la β -convergencia (Convergencia condicional)						
Período 2000-2006	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-t	P-valor	Significación	FIV
Constante	2,5569	0,193587	13,208	0,0000	***	..
lnPIBpc_00	-0,2917	0,0300363	-9,7117	0,0000	***	6,771
lnFBKpc_00	0,0610	0,0191	3,1950	0,0016	***	4,306
OCUP_I_00	0,0006	0,0008	0,7046	0,4817		1,253
OCUP_S_00	-0,0014	0,0005	-3,0314	0,0027	***	1,465
PARAD_L_00	-0,0002	0,0005	-0,3888	0,6977		1,506
POBEST_T_00	0,0025	0,0010	2,5567	0,0111	**	2,061
DENSI_P00	0,0000	0,0000	2,9358	0,0036	***	1,383
KM2AUTO_00	0,0001	0,0003	0,3665	0,7143		1,428
PERSOID_00	0,0380	0,0122	3,1166	0,0020	***	2,093
Coeficiente de determinación corregido		0,522078	Criterio informacional de Akaike		-507,435	

CUADRO 5. Resultados de la estimación de la β -convergencia condicional para el período 2000-2006. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

Modelo de la β -convergencia (Convergencia condicional)						
Período 2007-2016	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-t	P-valor	Significación	FIV
Constante	1,9725	0,262958	7,50137	0,0000	***	..
lnPIBpc_07	-0,1508	0,036591	-4,12023	0,0001	***	5,606
lnFBKpc_07	-0,0712	0,0285	-2,5006	0,0130	**	3,425
OCUP_I_07	0,0058	0,0011	5,1434	0,0000	***	1,735
OCUP_S_07	-0,0006	0,0006	-1,0465	0,2963		1,667
PARAD_L_07	0,0007	0,0005	1,3981	0,1632		1,695
POBEST_T_07	0,0021	0,0011	1,9301	0,0547	*	2,043
DENSI_P07	0,0000	0,0000	-0,0399	0,9683		1,599
KM2AUTO_07	0,0008	0,0003	2,7948	0,0056	***	1,519
PERSOID_07	0,0585	0,0123	4,7442	0,0000	***	2,493
Coeficiente de determinación corregido		0,423805	Criterio informacional de Akaike		-454,823	

CUADRO 6. Resultados de la estimación de la β -convergencia condicional para el período 2000-2006. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

A primera vista, la significación de las variables varía en función del período que se esté analizando. Así, si se separa la muestra entre las etapas 2000-2006, 2007-2016, la FBK pc se presenta como estadísticamente significativa, en cambio, si se contempla el conjunto de años, 2000-2016, dicha variable pasa a ser no significativa. Este desenlace, contrasta con el resultado obtenido en el análisis de las correlaciones del apartado anterior, ya que la FBK pc, tenía una elevada conexión con el crecimiento de la renta pc. Las causas de que esto suceda pueden atribuirse a diversos factores, uno de ellos, es la denominada inestabilidad estructural, cuya implicación directa resulta en unos estimadores MCO inconsistentes, sesgados e ineficientes. Por otro lado, es probable, que el modelo presente problemas de multicolinealidad, hecho que ocasionaría un incremento de la variabilidad del modelo, que puede conducir a conclusiones erróneas, tales como decir que una variable no es significativa, cuando realmente lo es.

Partiendo de la base de que, el período de estudio es bastante extenso, y que además recoge datos de cuatro fases claramente distintas, en las que ha habido una expansión, una recesión, una crisis y de nuevo, una etapa de expansión es lógico, que la hipótesis básica sobre los parámetros del modelo, en lo referente a estabilidad estructural, no se cumpla.

Retomando el obstáculo de la multicolinealidad, si se calcula el; Factor de Incremento de la Varianza o FIV, de cada una de las variables explicativas, se puede verificar si, el modelo especificado presenta o no un caso serio de colinealidad. Este problema, nunca va a

desaparecer del todo, debido a que surge de la relación existente entre variables, y necesariamente han de tener algún elemento en común, que les permita explicar la misma variable. La cuestión está en determinar si la existencia de multicolinealidad supone un claro impedimento a la validez del modelo o no. Por ello, cuando se utiliza el FIV, se establecen unos “baremos”, que establecen la frontera entre si la colinealidad es o no es un serio inconveniente. En particular, si el FIV presenta un valor superior a 5, el problema de multicolinealidad es relevante, mientras que si muestra una cifra superior a 10, supone un grave inconveniente.

En las estimaciones realizadas, se detecta como la multicolinealidad, principalmente se encuentra entre las variables PIB pc y FBK pc. Esto, se debe a que la FBK, forma parte de la ecuación del PIB, aproximado por la vía de la demanda¹⁰. No obstante, estos valores, aunque deben ser tenidos en cuenta, no resultan ciertamente preocupantes.

En lo que respecta a la significación estadística de las variables restantes, tampoco deben ser tenidas altamente en cuenta por un motivo: Recuperando las conclusiones de trabajos previos como el de Le Gallo & Dall’erba, 2006, o López-bazo, Valcarce, Moreno, & Caralt, n.d. que demostraban la existencia de autocorrelación espacial, la omisión de una variable que recoja dicho comportamiento, hace que las estimaciones, nuevamente sean inconsistentes. En el capítulo 6, se le tratará de dar solución a este problema, mediante el retardo espacial de la variable endógena, mientras tanto, en este apartado, se continuará desarrollando el modelo aespacial, eliminando aquellas explicativas que no hayan resultado claramente significativas. De ese modo los resultados son los que se exponen a continuación:

Modelo de la β -convergencia (Convergencia condicional)						
Período 2000-2016	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-t	P-valor	Significación	FIV
Constante	5,0936	0,2475	20,582	0,0000	***	..
lnPIBpc_00	-0,4955	0,0254	-19,485	0,0000	***	2,459
OCUP_I_00	0,0064	0,0011	5,8505	0,0000	***	1,222
OCUP_S_00	-0,0026	0,0006	-4,0732	0,0001	***	1,463
PARAD_L_00	-0,0025	0,0006	-3,8485	0,0002	***	1,477
POBEST_T_00	0,0032	0,0014	2,3123	0,0215	**	2,053
DENSI_P00	0,0000	0,0000	2,66801	0,0081	***	1,364
KM2AUTO_00	0,0017	0,0004	4,6069	0,0000	***	1,426
PERSOID_00	0,1278	0,0171	7,47142	0,0000	***	2,086
Coeficiente de determinación corregido		0,702348	Criterio informacional de Akaike		-320,706	

CUADRO 7. Resultados de la estimación de la β -convergencia condicional, excluyendo las variables estadísticamente no significativas, para el período 2000-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

Modelo de la β -convergencia (Convergencia condicional)						
Período 2000-2006	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-t	P-valor	Significación	FIV
Constante	2,5417	0,1462	17,3855	0,0000	***	..
lnPIBpc_00	-0,2900	0,0265	-10,9518	0,0000	***	5,307
lnFBKpc_00	0,0621	0,0186	3,3489	0,0009	***	4,102
OCUP_S_00	-0,0014	0,0004	-3,0670	0,0023	***	1,399
POBEST_T_00	0,0024	0,0009	2,6023	0,0097	***	1,882
DENSI_P00	0,0000	0,0000	2,8568	0,0046	***	1,28
PERSOID_00	0,0389	0,0119	3,2690	0,0012	***	2,011
Coeficiente de determinación corregido		0,526188	Criterio informacional de Akaike		-512,724	

CUADRO 8. Resultados de la estimación de la β -convergencia condicional, excluyendo las

variables estadísticamente no significativas, para el período 2000-2006. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

Modelo de la β -convergencia (Convergencia condicional)						
Período 2007-2016	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-t	P-valor	Significación	FIV
Constante	2,1367	0,2310	9,25003	0,0000	***	..
lnPIBpc_07	-0,1624	0,0349	-4,64816	0,0001	***	5,095
lnFBKpc_07	-0,0742	0,0278	-2,6740	0,0080	***	3,246
OCUP_I_07	0,0059	0,0009	6,2720	0,0000	***	1,194
KM2AUTO_07	0,0009	0,0003	3,6169	0,0004	***	1,289
PERSOID_07	0,0679	0,0103	6,6162	0,0000	***	1,72
Coeficiente de determinación corregido		0,42195	Criterio informacional de Akaike		-457,816	

CUADRO 9. Resultados de la estimación de la β -convergencia condicional, excluyendo las variables estadísticamente no significativas, para el período 2007-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

Como se puede apreciar las tres especificaciones a las que se ha llegado mediante la eliminación de variables, presentan un menor AIC, por lo que a priori son los mejores modelos que se han podido obtener a partir de los datos que se disponen.

El signo de los coeficientes ha cambiado respecto al que se veía en el análisis de las correlaciones. Así, los parados de larga duración, que según el cuadro 2, presentaba una relación positiva, en todos los períodos, ahora, en la etapa 2000-2016, exhibe un signo negativo. Lo mismo sucede con las variables POBES_T, DENSI_P, KM2AUTO, PERSOID, y lnFBKpc. Esto claramente rompe, con el esquema esperado, no obstante, era algo que podía suceder al estimar los modelos, tal y como se comentó en su momento. No obstante los signos que presentan estas variables concuerdan con la teoría económica; a modo de ejemplo, si se recurre a la FBK, y teniendo en cuenta la aproximación vía demanda del PIB, a mayor valor de la primera, mayor será la renta de una economía, de hecho, esto es posible porque aunque a nivel empresarial, pueda haber rendimientos decrecientes, en el conjunto de todas las economías, podrían darse rendimientos constantes de capital, y lo mismo puede suceder con la variable POBEST_T, a través del rendimiento del capital humano. No resulta destacable, en cambio el papel de DENSI_P, que si bien, es estadísticamente significativo, su influencia sobre el crecimiento es puramente anecdótica, dado el valor de sus coeficientes.

5.5 Introducción de la convergencia entre regiones del mismo tipo

Los modelos anteriores resultan de particular interés para estudiar a “grosso modo” la convergencia regional. Sin embargo, estos no son capaces de explicar, si ha habido o no, convergencia entre economías del mismo tipo; es decir, entre economías desarrolladas por un lado, y entre regiones pobres por el otro.

Para llevar a cabo este interesante análisis, se ha separado la muestra de regiones en dos submuestras, tomando como criterio, su nivel de renta pc respecto del promedio europeo. De ese modo, aquellas economías en las que su nivel de PIB pc superaba al valor medio, se las ha considerado como regiones ricas, en cambio aquellas que no han cumplido con este

criterio, se les ha asignado la categoría de regiones pobres.

Los resultados que se han expuesto en este apartado derivan de replicar las estimaciones previas para cada una de estas dos submuestras. Cabe destacar, pero, que a diferencia del apartado anterior, en este, tan solo se muestran los resultados finales, porque el objetivo de mostrar la regresión inicial, en el caso de la estimación de la convergencia condicional, era únicamente, el de mostrar el procedimiento que se ha seguido hasta llegar a la regresión final, y comparar las diferencias entre estas. En este apartado la pretensión es otra: Verificar si entre regiones con niveles de renta pc similares han convergido durante las tres etapas consideradas.

El primero de los cuadros, presenta los resultados del modelo siguiendo el criterio de la convergencia absoluta. En la parte superior, se encuentran las tres regresiones empleadas para las economías ricas. En el período 2000-2016, tan sólo si empleamos un nivel de significación del 10% parece haber habido β -convergencia absoluta entre este tipo de economías. Esta, viene potencialmente explicada por la primera etapa, 2000-2007, como consecuencia de la fase expansiva, que la práctica totalidad de regiones desarrolladas vivieron tras la breve Crisis de los 2000. Llegados a la época de recesión, las diferencias entre regiones se hicieron patentes, y aquellas economías más dinámicas pudieron sortear, como se ha comentado en más de una ocasión esta recesión, en cambio otras, a pesar de ser ricas, ya sea por el hecho de pertenecer a un país pobre, o por el impulso artificial de la política monetaria expansiva previa a ese momento, perdieron capacidad para continuar creciendo como hasta la fecha, hecho que justifica que en la etapa 2007-2017, no se haya dado β -convergencia absoluta, entre regiones ricas.

En lo que respecta a las economías menos avanzadas, el panorama es totalmente opuesto. Estas regiones han vivido un proceso de β -convergencia absoluta en los tres períodos. Curiosamente durante la fase de crisis, es donde mayor fuerza ha tomado este movimiento, posiblemente por el impacto similar que tuvo en las áreas pobres. A modo de ejemplo; las economías del mediterráneo sufrieron la recesión de manera similar por que su estructura económica no distaba mucho entre ellas, lo que a su vez también explica el efecto contagio que se produjo en aquel entonces.

Modelo de la β -convergencia (Convergencia absoluta) en regiones ricas					
Período 2000-2016	Coeficiente	Error estándar	Estadístico-t	P-valor	Significación
Constante	1,2689	0,5385	2,356	0,0199	**
lnPIBpc_00	-0,0965	0,0531	-1,817	0,0713	*
Período 2000-2006					
Constante	1,1587	0,3695	3,136	0,0021	***
lnPIBpc_00	-0,0991	0,0364	-2,722	0,0073	***
Período 2007-2016					
Constante	-0,1082	0,4073	-0,2658	0,7908	
lnPIBpc_07	0,0189	0,0393	0,4814	0,6310	
Modelo de la β -convergencia (Convergencia absoluta) en regiones pobres					
Período 2000-2016	Coeficiente	Error estándar	Estadístico-t	P-valor	Significación
Constante	5,7027	0,3100	18,39	0,0000	***
lnPIBpc_00	-0,5556	0,0328	-16,92	0,0000	***
Período 2000-2006					
Constante	2,3098	0,2050	11,27	0,0000	***
lnPIBpc_00	-0,2156	0,0217	-9,926	0,0000	***
Período 2007-2016					
Constante	3,4727	0,3014	11,52	0,0000	***
lnPIBpc_07	-0,3421	0,0308	-11,20	0,0000	***

CUADRO 10. Resultados de la estimación de la β -convergencia absoluta para las economías ricas y pobres, en los tres períodos considerados. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

Los cuadros 11, 12 y 13, representan los resultados obtenidos para la β -convergencia condicional, en los períodos 2000-2016, 2000-2006 y 2007-2016, respectivamente.

Comparando la significación de los coeficientes del cuadro 11, se aprecia como al controlar el crecimiento de la renta pc a través de otras variables, el modelo prevé convergencia condicional, con independencia de si la región es rica o pobre. No obstante, dicho proceso continúa siendo claramente más intenso en las economías más humildes. Y curiosamente la variable que aporta mayor crecimiento en el conjunto del período es el porcentaje de trabajadores vinculados a la I+D, la cual tiene más peso en las regiones menos desarrolladas, pudiéndose entender como el rendimiento que tienen esas inversiones sobre el crecimiento a largo plazo, parece razonable, que sea mayor en las economías menos avanzadas, por la existencia del ya mencionado “*Catch-Up*” tecnológico.

Dejando de lado, el período 2000-2016, el cuadro 12, presenta un cierto cambio, respecto a los resultados anteriores. Mientras que las regiones ricas, mantienen prácticamente constante la intensidad en la que convergen, las economías con menor PIB pc, muestran una clara disminución del ritmo con respecto el cuadro 11, aunque, siguen por encima de las regiones más avanzadas.

Modelo de la β -convergencia (Convergencia condicional) en regiones ricas					
Período 2000-2016	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-t	P-valor	Significación
Constante	2,3374	0,5991	3,9010	0,0002	***
lnPIBpc_00	-0,2966	0,0644	-4,6040	0,0000	***
lnFBKpc_00	0,0838	0,0353	2,3720	0,0191	**
OCUP_I_00	0,0041	0,0016	2,5920	0,0106	**
KM2AUTO_00	0,0006	0,0003	1,7230	0,0873	*
PERSOID_00	0,0944	0,0153	6,1880	0,0000	***
Coeficiente de determinación corregido		0,302898	Criterio informacional de Akaike		-200,0987
Modelo de la β -convergencia (Convergencia condicional) en regiones pobres					
Período 2000-2016	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-t	P-valor	Significación
Constante	6,1929	0,3334	18,58	0,0000	***
lnPIBpc_00	-0,6209	0,0345	-17,98	0,0000	***
OCUP_I_00	0,0077	0,0015	5,102	0,0000	***
OCUP_S_00	-0,0026	0,0008	-3,395	0,0009	***
PARAD_L_00	-0,0032	0,0009	-3,647	0,0004	***
POBEST_T_00	0,0057	0,0020	2,923	0,0041	***
DENSI_P00	0,0001	0,0000	2,764	0,0660	***
KM2AUTO_00	0,0024	0,0011	2,238	0,0270	**
PERSOID_00	0,1424	0,0378	3,770	0,0002	***
Coeficiente de determinación corregido		0,809321	Criterio informacional de Akaike		-165,5904

CUADRO 11. Resultados de la estimación de la β -convergencia condicional para las economías ricas y pobres, en la etapa 2000-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

Modelo de la β -convergencia (Convergencia condicional) en regiones ricas					
Período 2000-2006	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-t	P-valor	Significación
Constante	2,0314	0,406334	4,999	0,0000	***
lnPIBpc_00	-0,2703	0,0435894	-6,2000	0,0000	***
lnFBKpc_00	0,0947	0,0245	3,8740	0,0002	***
DENSI_P00	0,0000	0,0000	2,2010	0,0294	**
PERSOID_00	0,0364	0,0118	3,0930	0,0024	***
Coeficiente de determinación corregido		0,228735	Criterio informacional de Akaike		-287,721
Modelo de la β -convergencia (Convergencia condicional) en regiones pobres					
Período 2000-2006	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-t	P-valor	Significación
Constante	2,7417	0,262398	10,45	0,0000	***
lnPIBpc_00	-0,3071	0,0487193	-6,303	0,0000	***
lnFBKpc_00	0,0518	0,0303	1,713	0,0890	*
OCUP_S_00	-0,0012	0,0005	-2,309	0,0225	**
POBEST_T_00	0,0034	0,0015	2,292	0,0235	**
DENSI_P00	0,0000	0,0000	1,900	0,0596	*
PERSOID_00	0,0669	0,0301	2,222	0,0280	**
Coeficiente de determinación corregido		0,490919	Criterio informacional de Akaike		-227,0672

CUADRO 12. Resultados de la estimación de la β -convergencia condicional para las economías ricas y pobres, en la etapa 2000-2006. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

La hipótesis que propone el autor de este trabajo para dar explicación a este suceso es que gran parte del proceso de convergencia derivaba de las regiones sureñas del continente. Muy probablemente, tras casi 30 años transcurridos desde la adhesión a la UE, fuese tiempo suficiente como para que economías como España o Portugal lograran niveles de renta pc similares a los de otros estados europeos. No fue hasta el 2004, que países del

este como, Polonia, pasaron a formar parte de este esquema de integración, por lo que el período 2000-2006, no recoge plenamente la fuerte convergencia que pueden haber tenido las regiones del este durante los dos últimos años.

Modelo de la β -convergencia (Convergencia condicional) en regiones ricas					
Período 2007-2016	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-t	P-valor	Significación
Constante	0,6563	0,488533	1,343	0,1816	
lnPIBpc_07	-0,1284	0,0572057	-2,245	0,0265	**
lnFBKpc_07	0,0645	0,0345	1,8710	0,0636	*
OCUP_I_07	0,0023	0,0012	1,9620	0,0520	*
PARAD_L_07	0,0023	0,0005	4,3160	0,0000	***
PERSOID_07	0,0402	0,0102	3,9550	0,0001	***
Coeficiente de determinación corregido		0,221204	Criterio informacional de Akaike		-273,1345
Modelo de la β -convergencia (Convergencia condicional) en regiones pobres					
Período 2007-2016	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-t	P-valor	Significación
Constante	2,7446	0,311834	8,801	0,0000	***
lnPIBpc_07	-0,1918	0,0499732	-3,838	0,0002	***
lnFBKpc_07	-0,1289	0,0373	-3,4570	0,0007	***
OCUP_I_07	0,0084	0,0013	6,6040	0,0000	***
POBEST_T_07	0,0051	0,0015	3,4070	0,0009	***
Coeficiente de determinación corregido		0,61493	Criterio informacional de Akaike		-244,9042

CUADRO 13. Resultados de la estimación de la β -convergencia condicional para las economías ricas y pobres, en la etapa 2007-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

El período 2007-2016, destaca por un menor valor del coeficiente de convergencia, el cual se ha vuelto a reducir respecto al período anterior, a diferencia de lo que acontecía cuando se analizaba la convergencia absoluta. Parece pues, que al condicionar la variable endógena, el proceso de convergencia absoluta pierde intensidad, aunque sigue existiendo, tanto para las economías avanzadas como para las pobres, siendo nuevamente estas últimas las que disfrutaban de una senda de convergencia más intensa.

La FBK pc, pasa a ser la variable que permite explicar mejor el crecimiento regional, aunque con signo claramente distinto, en función de si se trata de una economía avanzada o menos desarrollada.

VI. ¿EXISTEN EXTERNALIDADES EN EL CRECIMIENTO REGIONAL?

Como se dejó indicado en el capítulo anterior, los modelos estimados, pueden estar omitiendo alguna o varias variables relevantes. En particular, y teniendo en cuenta que otros investigadores han encontrado pruebas empíricas de ello, una de estas variables omitidas, podría ser un retardo espacial en la endógena, elemento que demostraría la existencia de externalidades en el crecimiento regional.

6.1 Análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE)

Para contrastar la existencia de externalidades, es aconsejable analizar los mapas presentados en las figuras 2, 3 y 4 del capítulo 5, ya que en ocasiones, de manera gráfica se puede percibir el comportamiento espacial de las variables. Sin entrar en muchos detalles sobre las diferentes etapas, a priori, parece que tanto el crecimiento del PIB pc, como el propio nivel de renta pc, tienen un comportamiento espacial, asociable a un esquema de autocorrelación positiva; es decir, que regiones con valores elevados de una variable, están rodeadas de otras que también presentan valores altos de la misma, y viceversa. Así, en las regiones del sur y del este europeos, se pueden identificar economías con niveles de renta pc bajos, o bien tasas de crecimiento elevadas, mientras que en las regiones continentales, como parte de Francia, el oeste de Alemania, Bélgica o Países Bajos sucede un comportamiento contrario; valores del PIB pc altos, y niveles de crecimiento moderados.

La excepción resulta en la etapa 2007-2016, en la que las economías del centro del continente exhiben valores elevados tanto de la renta pc, como de su crecimiento, mientras que en las regiones del sur, sucede lo opuesto. El único bloque que parece permanecer inalterado es el del área este, que sigue presentando el mismo patrón de comportamiento. No obstante, el cambio de tendencia sigue, aparentemente habiendo autocorrelación espacial positiva.

A pesar de la posibilidad de extraer conclusiones a partir de este análisis gráfico, esté decanta su peso hacía la subjetividad, por lo que conviene complementarlo con otra tipología de instrumentos. La teoría de la econometría espacial recurre al denominado Índice de Moran Global¹¹ (Moran, 1948). Este permite detectar la presencia o no de autocorrelación espacial, contrastando las siguientes hipótesis nula y alternativa:

H_0 : La variable analizada sigue una distribución aleatoria.

H_A : La variable en cuestión muestra un patrón de comportamiento espacial.

Sin embargo, este contraste también presenta una seria limitación; y es que puede darse el caso en que no detecte un comportamiento espacial en el conjunto de las regiones, ignorando la existencia de algunas agrupaciones de territorios, en los que sí pueda haber algún patrón de comportamiento no aleatorio. Ante esta problemática, se propuso el denominado Índice de Moran Local¹² (Anselin, 1995), cuyas hipótesis son las mostradas a continuación:

H₀: Inexistencia de autocorrelación espacial en torno a la región “i”.

H_A: Presencia de autocorrelación espacial en las proximidades de la región “i”.

En función del resultado obtenido, en este segundo contraste puede ser necesario otro estadístico adicional que lo complemente, dando lugar al contraste de la *New G_i*¹³ (Ord & Getis, 1995).

Esto sucederá, cuando el índice de Moran local, proporcione un resultado positivo y estadísticamente significativo. Lo que confirmaría que la región “i”, forma parte de un clúster espacial.

La finalidad de la *New G_i*, no es otra que identificar, el tipo de clúster al cual pertenece una economía. De manera que si el estadístico resulta significativamente positivo, se tratará de una agrupación de valores elevados, mientras que si es significativamente negativo, será de valores bajos. Sus hipótesis nula y alternativa aparecen debajo:

H₀: Inexistencia de asociación espacial en las proximidades de la región “i”.

H_A: Presencia de asociación espacial en torno a la región “i”.

Un elemento adicional a tener en consideración, es el de las matrices de pesos espaciales. Su función principal es la de determinar la relación existente entre las diversas regiones analizadas, y su importancia para cada una de ellas. Por ejemplo, es lógico que Cataluña esté relacionada con Aragón, Valencia y Baleares, por simple proximidad geográfica, pero también puede estar relacionada con Madrid, o incluso con regiones extranjeras como los “Midi-Pyrénées” de Francia o la Cerdeña, perteneciente a Italia. Las causas pueden ser muchas, ya sean históricas, localización geográfica, lingüísticas, ... Es por ello necesario contar con un mecanismo, como este que permita integrar estas relaciones geográficas y su nivel de intensidad, en los modelos. En este proyecto se utilizan dos; la matriz de contigüidad física binaria, siguiendo el criterio “Queen” de primer orden y la matriz de distancias geográficas, la cual emplea la inversa de la distancia de una región respecto a otra (basándose en los centroides, un punto central dentro de un polígono, que representaría a cada zona geográfica), de esa manera, se consigue penalizar aquellas regiones cuya lejanía sea notable. La principal razón por la que se han considerado estas dos, es simplemente para comprobar las diferencias que puedan surgir, al utilizar una u otra en las estimaciones del modelo.

Sin más dilación, se exponen a continuación los resultados de los contrastes, en función del período contemplado y de la matriz utilizada.

Índice de Moran Global					
Variable	Periodo	Matriz	Valor	Pseudo p-valor (199 Permutaciones)	Conclusión
CREIX_0016	2000-2016	Contigüidad física (<i>Queen</i>) orden 1	0,7820	0,005	Rho
		Distancia geográfica	0,4793	0,005	Rho
CREIX_0006	2000-2006	Contigüidad física (<i>Queen</i>) orden 1	0,6520	0,005	Rho
		Distancia geográfica	0,3855	0,005	Rho
CREIX_0716	2007-2016	Contigüidad física (<i>Queen</i>) orden 1	0,8369	0,005	Rho
		Distancia geográfica	0,5069	0,005	Rho
lnPIBpc_00	2000	Contigüidad física (<i>Queen</i>) orden 1	0,7616	0,005	Rho
		Distancia geográfica	0,5127	0,005	Rho
lnPIBpc_07	2007	Contigüidad física (<i>Queen</i>) orden 1	0,6507	0,005	Rho
		Distancia geográfica	0,4129	0,005	Rho

CUADRO 14. Resultados del Índice de Moran Global. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

En términos del índice de Moran Global, los resultados son contundentes; existe autocorrelación espacial positiva, independientemente de la matriz que se emplee y de la etapa que se este analizando. El valor positivo del signo, y el pseudo p-valor, por debajo del 5% de significación, con el que se suele trabajar habitualmente, son buena prueba de ello.

Restaría destacar, la diferencia de resultados entre ambas matrices. Las conclusiones al emplear una u otra, son exactamente las mismas, sin embargo, el grado de autocorrelación espacial, difiere notablemente entre ellas. El principal motivo, radica, en que la matriz de distancias generada por el software econométrico, Geoda, utiliza un umbral de km, en el cual todas las regiones, tienen al menos una vecina. Así, a los departamentos de ultramar franceses, como La Réunion, ubicada al lado este de Madagascar, se le asigna como vecinas a Canarias, que está en el otro extremo del continente africano, o Guayana, que forma parte de Sud-América. Valores tan extremos, suponen que en el continente europeo, prácticamente todas las regiones estén fuertemente interconectadas entre sí, algo que en la realidad no acaba de ser del todo cierto. Por ello, es posible que la matriz de contigüidad física acabe resultando ser más realista que la de distancias. No obstante, eso es algo que deberá de ser avalado por AIC, cuando se presenten las estimaciones de los modelos.

El cuadro 15, presenta los resultados del contraste LISA, que se fundamenta en los anteriormente comentados, Índice de Moran Local y $New\ G_i$, de manera que en un solo cuadro se pueden resumir las conclusiones de ambos, porque en el caso de que el índice local, haya rechazado su hipótesis nula, o bien puede tratarse de un clúster (si el signo del estadístico es positivo) o bien podría ser un outlier espacial (en caso de que el estadístico sea negativo). Así, si la conclusión es que hay un clúster, la tipología de este se contrasta a través de la $New\ G_i$. En caso de darse outliers espaciales, el propio software econométrico proporciona información sobre sus características, en el mismo análisis LISA.

Análisis LISA			
CREIX_0016			
Contigüidad física (<i>Queen</i>) orden 1		Distancia geográfica	
Clúster de valores elevados	44	Clúster de valores elevados	65
Clúster de valores bajos	55	Clúster de valores bajos	115
Outlier espacial (<i>High-Low</i>)	0	Outlier espacial (<i>High-Low</i>)	16
Outlier espacial (<i>Low-High</i>)	2	Outlier espacial (<i>Low-High</i>)	7
No significativo	174	No significativo	73
CREIX_0006			
Contigüidad física (<i>Queen</i>) orden 1		Distancia geográfica	
Clúster de valores elevados	29	Clúster de valores elevados	60
Clúster de valores bajos	45	Clúster de valores bajos	123
Outlier espacial (<i>High-Low</i>)	1	Outlier espacial (<i>High-Low</i>)	20
Outlier espacial (<i>Low-High</i>)	3	Outlier espacial (<i>Low-High</i>)	11
No significativo	197	No significativo	62
CREIX_0716			
Contigüidad física (<i>Queen</i>) orden 1		Distancia geográfica	
Clúster de valores elevados	49	Clúster de valores elevados	87
Clúster de valores bajos	27	Clúster de valores bajos	87
Outlier espacial (<i>High-Low</i>)	0	Outlier espacial (<i>High-Low</i>)	7
Outlier espacial (<i>Low-High</i>)	1	Outlier espacial (<i>Low-High</i>)	10
No significativo	198	No significativo	85
InPIBpc_00			
Contigüidad física (<i>Queen</i>) orden 1		Distancia geográfica	
Clúster de valores elevados	40	Clúster de valores elevados	129
Clúster de valores bajos	45	Clúster de valores bajos	55
Outlier espacial (<i>High-Low</i>)	0	Outlier espacial (<i>High-Low</i>)	6
Outlier espacial (<i>Low-High</i>)	0	Outlier espacial (<i>Low-High</i>)	22
No significativo	190	No significativo	64
InPIBpc_07			
Contigüidad física (<i>Queen</i>) orden 1		Distancia geográfica	
Clúster de valores elevados	30	Clúster de valores elevados	111
Clúster de valores bajos	40	Clúster de valores bajos	52
Outlier espacial (<i>High-Low</i>)	2	Outlier espacial (<i>High-Low</i>)	8
Outlier espacial (<i>Low-High</i>)	2	Outlier espacial (<i>Low-High</i>)	38
No significativo	201	No significativo	67

CUADRO 15. Resultados del contraste LISA. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

Las primeras conclusiones que se extraen de este análisis, son que en el período 2000-2016, ha habido dos grandes grupos de clústeres en términos de crecimiento; uno de valores bajos localizado en varias regiones del este de Francia (o todo el país, si se utiliza la matriz de distancias), que se une con la península itálica, y otro ubicado en la franja este del continente, de valores elevados; resultados que no difieren en demasía con los ya vistos a través de los mapas de cuartiles. Ahora bien, también aparecen algunas pequeñas agrupaciones de valores bajos, en el sur de Noruega, y en las regiones griegas. Varios outliers espaciales, son mostrados si se emplea la matriz de distancias, en concreto, Aragón, País Vasco, el sur de Irlanda, Luxemburgo, Inner London y varios Länder alemanes del oeste del país, aparecen como outliers de valores altos rodeados de valores bajos, es decir que se tratan de economías con un elevado crecimiento, cuyas vecinas exhiben tasas de crecimiento moderadas o negativas. La situación opuesta, es la de los outliers espaciales de valores bajos rodeados de valores altos. Estos últimos, se encuentran principalmente en algunas regiones del este europeo y Alemania, como por ejemplo Berlín, o Łódzkie en

Polonia.

En la etapa 2000-2006, pocos son los cambios que se constatan, aunque, destaca la desaparición del clúster de valores altos conformado por las regiones polacas; al emplear la matriz de contigüidad, aparece una nueva agrupación de valores elevados conformada por las dos Castillas, en España; regiones de escaso nivel de desarrollo. La parte este de Francia, se mantiene como clúster de valores bajos, mientras que, en representación de Italia, únicamente se presentan los territorios más avanzados, es decir el norte del país como miembros de dicho clúster. Si se emplea la matriz de distancias, las regiones polacas vuelven a entrar en escena, junto, en esta ocasión, a las griegas, como parte de la agrupación de valores elevados. La economía alemana, también vuelve a jugar un papel relevante, pasando a formar parte, de nuevo, del clúster de valores bajos, junto con las regiones Dinamarca, Francia y Bélgica. En términos de outliers, la economía portuguesa, en su práctica totalidad, adopta la consideración de observación atípica en el espacio, por su bajo nivel de crecimiento respecto a sus vecinas, mientras que algunas regiones del este alemán, Luxemburgo, Inner London, y varios territorios de Manchester y Yorkshire, pasan a ser outliers de valores altos.

El panorama cambia, cuando se trata el último de los subperíodos; los clústeres de valores elevados siguen ubicados en el este de Europa; no obstante, las regiones mediterráneas, que también partían de bajos niveles de desarrollo, pasan a conformar un clúster de valores bajos. Al utilizar la matriz de distancias, parte del sur de Francia, y la franja este del país galo, también entran a formar parte de esta agrupación, junto con gran parte de Reino Unido y el norte de Irlanda; porque, a pesar de que Reino Unido, sea uno de los motores del continente, su posición como gran centro financiero, pudo haberle afectado en una época, donde la crisis puso en evidencia el gran monto de deuda acumulado por la población, las empresas y las naciones, además, la situación de incertidumbre, que se estaba generando frente al proceso del BREXIT, pudo haber generado que la inversión se redujera, limitando así la capacidad de crecimiento de la zona, de hecho, es en las zonas que conforman el clúster de valores bajos de Inglaterra, donde mayoritariamente se votó a favor de la salida de la UE, lo cual puede tener una cierta conexión.

En términos del PIB pc, los clústeres creados, son totalmente opuestos a los obtenidos para el crecimiento. De modo que ahora las regiones del este europeo, son las que conforman una agrupación de valores bajos, mientras que las de las del centro del continente, se transforman en un clúster de valores elevados. Las regiones nórdicas del sur de Noruega y Suecia, que en términos de crecimiento, a penas destacaban, presentan un conglomerado de economías con elevados niveles de PIB pc, lo cual, permite entender sus bajas tasas de crecimiento. Destacan además los outliers de valores bajos, ubicados en el centro de Francia, los Länder del este alemán, y varias regiones del lado oeste de Reino Unido; que se aprecian al utilizar la matriz de distancias, en el período 2007. En cambio, en el año 2000, las regiones francesas en su totalidad, y parte del norte de Italia conformaban un clúster de valores elevados.

Para poder identificar con mayor comodidad las agrupaciones y outliers espaciales comentados, se han adjuntado en el anexo, los diversos mapas de clústeres que se han utilizado para la realización del proyecto.

6.2 Modelo espacial de la β -convergencia condicional

El objetivo de este apartado es re-especificar el modelo de la β -convergencia condicional, considerando un retardo espacial de la variable crecimiento, porque a través de las conclusiones de investigaciones anteriores, y de los resultados obtenidos en el AEDE, ha quedado demostrado como dicha variable parece tener un comportamiento espacial. A priori, no se añadirá ningún retardo en la variable PIB pc, porque a pesar de que también presenta un comportamiento espacial, este podría quedar recogido, gracias a la endógena retardada. Los modelos que han resultado de este proceso son los mostrados en los cuadros 16 y 17; aunque a diferencia de los que se enseñaron en el capítulo anterior, estos han sido estimados por máxima verosimilitud, dada la adhesión de la variable endógena retardada como explicativa.

En cualquiera de los tres períodos y con independencia de las matrices utilizadas, existen externalidades en el crecimiento de las regiones. Es posible corroborarlo a través del contraste de razón de verosimilitud, el cual rechaza claramente la hipótesis nula de no significación de la variable. Estas externalidades, resultan más intensas en la etapa 2007-2016, en la que se puso en evidencia la capacidad de contagio entre economías europeas, tal como se ha comentado a lo largo del proyecto.

Mismamente, el coeficiente de convergencia es estadísticamente significativo y negativo en todos los casos, lo que también confirma la existencia de β -convergencia, una vez incorporada la variable espacial.

Para determinar que matriz es la que permite obtener un mejor modelo, se debe recurrir, de nuevo a AIC. En este caso, como el menor valor de este indicador, lo presentan los modelos estimados con la matriz de contigüidad, está es la que permite un mejor ajuste la β -convergencia, teniendo en cuenta las externalidades.

Los coeficientes han mantenido su signo con respecto al modelo aespacial, por lo que el cambio de signo con respecto al análisis de correlaciones, se debe a otros factores más allá de la exclusión de variables relevantes. Así mismo, algunas variables han dejado de ser explicativas, este es el caso de OCUP_S_00, POBEST_T_00, y DENSI_P00, en la etapa 2000-2016, y lnFBKpc_07 y KM2AUTO_07, entre el 2007 y el 2016. Cabe decir, pero, que la variable OCUP_S_00, tampoco resulta ser explicativa en el subperíodo 2000-2006, sin embargo, de eliminarla, se obtiene un menor AIC, por lo que el autor ha optado por mantenerla en el modelo.

Modelo espacial de la β -convergencia (Convergencia condicional) -Matriz de contigüidad física-					
Período 2000-2016	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-z	P-valor	Significación
W_CREIX_0016	0,57717	0,042458	13,5939	0,0000	***
Constante	2,6646	0,2731	9,75734	0,0000	***
lnPIBpc_00	-0,2670	0,0264	-10,0974	0,0000	***
OCUP_I_00	0,0024	0,0008	3,0098	0,0000	***
PARAD_L_00	-0,0015	0,0005	-3,0097	0,0002	***
KM2AUTO_00	0,0008	0,0003	2,6056	0,0000	***
PERSOID_00	0,0995	0,0120	8,26745	0,0000	***
Test de razón de verosimilitud	124,8976	..	..	0,0000	***
Criterio informacional de Akaike				-427,1320	
Período 2000-2006	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-z	P-valor	Significación
W_CREIX_0006	0,532636	0,0515789	10,3266	0,0000	***
Constante	1,4546	0,165175	8,80632	0,0000	***
lnPIBpc_00	-0,1815	0,0244593	-7,4197	0,0000	***
lnFBKpc_00	0,0491	0,0153	3,1998	0,0014	***
OCUP_S_00	-0,0006	0,0004	-1,5883	0,1122	
POBEST_T_00	0,0013	0,0008	1,7278	0,0840	*
DENSI_P00	0,0000	0,0000	1,6618	0,0966	*
PERSOID_00	0,0324	0,0100	3,2422	0,0119	**
Test de razón de verosimilitud	76,0073	..	..	0,0000	***
Criterio informacional de Akaike				-586,7310	
Período 2007-2016	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-z	P-valor	Significación
W_CREIX_0716	0,787112	0,0310806	25,3248	0,0000	***
Constante	0,626345	0,128235	4,88434	0,0000	***
lnPIBpc_07	-0,0670335	0,0126053	-5,31786	0,0000	***
OCUP_I_07	0,00150964	0,000519187	2,9077	0,0036	***
PERSOID_07	0,0307001	0,00563838	5,44483	0,0000	***
Test de razón de verosimilitud	294,8226	..	..	0,0000	***
Criterio informacional de Akaike				-733,6550	

CUADRO 16. Modelo espacial de la β -convergencia, utilizando la matriz de contigüidad física, reina de orden 1. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

Adicionalmente es importante destacar que el procedimiento para elegir entre el modelo espacial y el modelo aespacial, es exactamente el mismo que se emplea para elegir modelos con matrices espaciales distintas, es decir el AIC. Retomando los resultados de los cuadros 7, 8 y 9, y comparándolos a los del cuadro 16, se obtiene, que los mejores modelos son los espaciales, por su francamente menor AIC.

Modelo espacial de la β -convergencia (Convergencia condicional) -Matriz de distancias-					
Período 2000-2016	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-z	P-valor	Significación
W_CREIX_0016	0,660226	0,065052	10,1492	0,0000	***
Constante	3,0852	0,293256	10,5205	0,0000	***
lnPIBpc_00	-0,318262	0,027937	-11,3921	0,0000	***
OCUP_I_00	0,00405256	0,000936651	4,32665	0,0000	***
OCUP_S_00	-0,00131523	0,000578756	-2,27251	0,0231	**
PARAD_L_00	-0,00115195	0,000557296	-2,06704	0,0387	**
POBEST_T_00	0,00392234	0,00121159	3,23734	0,0012	***
KM2AUTO_00	0,000925472	0,000335856	2,75556	0,0059	***
PERSOID_00	0,0930296	0,0150127	6,19672	0,0000	***
Test de razón de verosimilitud	64,0006	..	..	0,0000	***
Criterio informacional de Akaike				-377,4450	
Período 2000-2006	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-z	P-valor	Significación
W_CREIX_0006	0,568786	0,0918363	6,19347	0,0000	***
Constante	1,7585	0,181506	9,68837	0,0000	***
lnPIBpc_00	-0,2275	0,0260685	-8,7286	0,0000	***
lnFBKpc_00	0,0652	0,0173	3,7760	0,0002	***
OCUP_S_00	-0,0009	0,0004	-2,0740	0,0381	**
POBEST_T_00	0,0026	0,0009	3,0106	0,0026	***
DENSI_P00	0,0000	0,0000	1,9580	0,0502	*
PERSOID_00	0,0322	0,0111	2,8954	0,0038	***
Test de razón de verosimilitud	30,7342	..	..	0,0000	***
Criterio informacional de Akaike				-541,4580	
Período 2007-2016	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-z	P-valor	Significación
W_CREIX_0716	0,913781	0,0324948	28,1208	0,0000	***
Constante	0,9776	0,165913	5,89244	0,0000	***
lnPIBpc_07	-0,0850	0,0239371	-3,5523	0,0004	***
lnFBKpc_07	-0,0338	0,0196	-1,7189	0,0856	*
OCUP_I_07	0,0027927	0,000687934	4,05955	0,0001	***
PARAD_L_07	0,000598785	0,000324827	1,8434	0,0653	*
POBEST_T_07	0,00224434	0,000730098	3,07403	0,0021	***
PERSOID_07	0,0273862	0,0078248	3,49993	0,0005	***
Test de razón de verosimilitud	183,8824	..	..	0,0000	***
Criterio informacional de Akaike				-633,3100	

CUADRO 17. Modelo espacial de la β -convergencia, utilizando la matriz de distancias.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

A continuación resulta necesario, acabar de verificar si los modelos expuestos anteriormente, mantienen algún tipo de problema que no se haya controlado a través de una variable. Para ello, se realizará el contraste de índice de Moran, en los residuos estimados de cada modelo (es decir para cada período de tiempo). Esto se hará únicamente, para las estimaciones obtenidas mediante la aplicación de la matriz de contigüidad física, debido, a que ha sido la que mejores resultados ha mostrado en términos de AIC.

Índice de Moran Global sobre los residuos			
Variable endógena	Valor	Pseudo p-valor (199 Permutaciones)	Conclusión
CREIX_0016	-0,0150	0,415	NoRho
CREIX_0006	0,0233	0,31	NoRho
CREIX_0716	-0,0903	0,02	Rho (Al 5% de significación)

CUADRO 18. Resultado del Índice de Moran Global sobre los residuos de las estimaciones del cuadro 16. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

Tanto en la etapa 2000-2016, como en los años 2000-2006, parece que no resta ningún tipo de problema en los residuos, no obstante en el último subperíodo (2007-2016), parece haber signos de autocorrelación negativa. Sin embargo, si se trabajara con un nivel de

significación del 1%, todavía se podría considerar, que no hay ningún comportamiento espacial, por lo que se puede confirmar que estos modelos están exentos de problemas.

VII. CONCLUSIONES

Para contestar a la primera de las preguntas planteadas, sobre la realidad de los procesos de convergencia entre regiones, se ha recurrido a los diferentes análisis realizados a lo largo del trabajo, los cuales han demostrado, que durante el período 2000-2016, las desigualdades entre regiones se han reducido, no solo desde el punto de vista de la β -convergencia sino también de la σ -convergencia. No obstante, dicho proceso ha sido dinámico a lo largo del tiempo. Así, mientras que en la etapa anterior a la Gran Recesión, la convergencia venía explicada por dos bloques de regiones, claramente menos desarrolladas, como las del sur y las del este del continente, entre los años 2007 y 2016, dicha convergencia parece venir mayormente marcada por las economías del este.

Haciendo una distinción entre regiones ricas y pobres, se ha llegado al convencimiento, que entre economías con similares niveles de renta pc han convergido entre ellas. De modo que las diferencias dentro de cada grupo se han acortado. Este suceso, se ha dado con una mayor intensidad en las regiones menos avanzadas, y esencialmente ha venido explicado por el nivel inicial de PIB pc, FBK pc, y el porcentaje de ocupados en tareas de I+D, de ese mismo período, en función de la época analizada. Sin embargo, esta senda de convergencia a empezado a perder fuerza a partir del 2007, en ambas clases de economías.

La recesión vivida en esta segunda etapa ha puesto en evidencia la fragilidad que tiene el proceso de convergencia en Europa. Las diferencias existentes en las estructuras económicas y la falta de instrumentos que faciliten superar los ciclos recesivos sin perjudicar a algunas zonas, pueden ser los causantes principales de esta debilidad.

En lo que respecta, a la segunda de las cuestiones a las que este trabajo quería dar respuesta, es decir, a determinar la existencia de externalidades de crecimiento entre regiones europeas. La solución a esta cuestión es afirmativa, existen, y es más, estas han ganado fuerza durante el último subperíodo. Los hechos transcurridos durante la crisis de deuda soberana son claramente una prueba que demuestra que puede haber externalidades de este tipo entre economías.

Por lo que, las conclusiones de este proyecto parecen guardar lógica con las resultantes en otros trabajos de investigación sobre este ámbito.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Cappelen, A., Castellacci, F., Fagerberg, J., & Verspagen, B. (2003). The impact of EU Regional Support on Growth and Convergence in the European Union. *Journal of Common Market Studies*, 41(5), 621–644.
- Carreras, A., & Tafunell, X. (2010). *História Económica de la España contemporánea (1789-2009)* (1ª Edición). Barcelona: Crítica Barcelona.
- Costa-Campi, M. T., Garrido, A., Parellada, M., & Sanromà, E. (2016). *Economía Europea, Crecimiento, competitividad y mercados* (01ª edición). Alianza Editorial.
- Cuadrado-Roura, J. R., Martín, R., & Rodríguez-Pose, A. (2016). The economic crisis in Europe: Urban and regional consequences. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 9(1), 3–11. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsv036>
- Database - Eurostat. (n.d.). Retrieved May 3, 2019, from <https://ec.europa.eu/eurostat/web/regions/data/database>
- Getis, A., & Ord, J. K. (1995). Local Spatial Autocorrelation Statistics: Distributional Issues and an Application. *Geographical Analysis*, 27(4), 286–306. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00912.x>
- Glosario de las síntesis - EUR-Lex. (n.d.). Retrieved April 17, 2019, from https://eur-lex.europa.eu/summary/glossary/accession_criteria_copenhagen.html?locale=es
- Le Gallo, J., & Dall'Erba, S. (2006). Evaluating the temporal and spatial heterogeneity of the European convergence process, 1980-1999. *Journal of Regional Science*, 46(2), 269–288. <https://doi.org/10.1111/j.0022-4146.2006.00441.x>
- López-bazo, E. (2015). *Growth , Convergence and (Why Not ?) Regional Externalities*. (October).
- López-bazo, E., Valcarce, E. V., Moreno, R., & Caralt, J. S. (n.d.). Externalidades entre economías: Efectos sobre el crecimiento. In *Grupo de Investigación “Anàlisi Quantitativa Regional” (AQR)*.
- Luc, A. (1995). Local Indicators of Spatial Association: LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93–115.
- Moran, P. (1948). The interpretation of Statistical Maps. *Journal of the Royal Statistical Society*, 10, 243–251.
- NUTS- Nomenclature of Territorial Units for Statistics- (Background) Eurostat. (n.d.). Retrieved June 7, 2019, from <https://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts/background>
- Ord, J. K., & Getis, A. (1992). The Analysis of Spatial Association. *Geographical Analysis*, 24(3), 189–206. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1992.tb00261.x>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2018). Índices E Indicadores De Desarrollo Humano. *Programa de Las Naciones Unidas para El Desarrollo(PNUD)*, 1–123. Retrieved from http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018_human_development_statistical_update_es.pdf
- Sala-i-Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico* (2ª Edición). Barcelona: Antoni Bosch editor.
- World Development Indicators | DataBank. (n.d.). Retrieved June 11, 2019, from <https://databank.worldbank.org/data/source/world-development-indicators>
- Zschiesche, J. (2003). *REUNIFICACIÓN ALEMANA: Aproximación a las consecuencias económicas y sociales para los*. 5, 1–25.

IX. ANEXO

9.1 Aclaraciones

¹Los criterios de Copenhague, son los siguientes:

- a) La existencia de instituciones estables que garanticen la democracia, el Estado de derecho, el respeto de los derechos humanos y el respeto de la protección y el medio ambiente.
- b) La existencia de una economía de mercado en funcionamiento, y la capacidad de hacer frente a la presión competitiva y las fuerzas del mercado dentro de la UE.
- c) La capacidad para asumir las obligaciones, que se derivan de la adhesión, incluida la capacidad, para poner en práctica de manera eficaz las normas, estándares y políticas que forman el acervo comunitario, y aceptar los objetivos de la unión política, económica y monetaria.

(Extraído de EUR-Lex, “Glosario de las síntesis”).

²Los criterios de Maastricht se pueden descomponer en cinco elementos, de los cuales dos, están relacionados con el ámbito del sector público (En concreto los puntos 2 y 3). Estos son:

- a) Mostrar una tasa de inflación que no supere, en más de 1,5 puntos porcentuales, la tasa de los tres Estados miembros con los mejores resultados.
- b) Como cota máxima, tener un déficit presupuestario del 3% del Producto Interior Bruto (PIB).
- c) Que la proporción de deuda pública respecto al PIB, no sea superior al 60%.
- d) Que el tipo de interés a largo plazo, no supere por más de dos puntos porcentuales, a los tipos exhibidos por los tres Estados miembros, con menor variación de precios, (es decir los mismos países que se emplean como referencia, para el primer criterio).
- e) Fijar el tipo de cambio al Mecanismo de Tipos de Cambio MTC-II, sin sufrir tensiones importantes, durante al menos dos años seguidos.

(Información recopilada de la Comisión Europea).

³En el año 1988, en el cual se reformaron los fondos de apoyo regional europeos, los objetivos que debían cumplirse esencialmente eran 3:

1. Los fondos, irían orientados a aquellas regiones atrasadas en términos de PIB pc. En particular, a todas aquellas áreas cuyo nivel de PIB pc estuviese por debajo del 75% del PIB medio de la UE.
2. También irían destinados a regiones que tuvieran “pérdida industrial”, es decir, aquellas con un elevado grado de desempleo y bajo crecimiento de la ocupación.
3. Así mismo, parte de los fondos también se emplearían en regiones agrícolas y rurales, (medido a través del porcentaje de empleados en el sector agrario respecto el PIB pc).

⁴La falacia de Galton, considera que una de las principales limitaciones del modelo de la β -convergencia, es el hecho de que no proporciona información dinámica sobre la desviación

típica en el contexto del corte transversal, ni tampoco de la propia distribución de las variables. Así se puede dar el caso, de que a pesar de que regiones región menos desarrolladas, presenten mayores tasas de crecimiento que alguna de las ricas, y sin embargo, dado el fuerte impulso de las más avanzadas, que la dispersión entre ellas aumente. Es por ello relevante, tener en cuenta la evolución de la desviación estándar de la renta pc a lo largo del tiempo, cuando estamos analizando los procesos de convergencia.

⁵El *shapefile*, consiste en un conjunto de archivos, que relacionan un mapa regional con un conjunto de datos, de tal forma, que se pueda trabajar tanto a partir de modelos econométricos, como visualmente. Para la realización de este proyecto, se ha utilizado un *shapefile*, elaborado por la Doctora Esther Vayá Valcarcel, junto a otros profesionales, y adaptado por el autor de este trabajo, para que eminentemente, resulte útil, a la hora de resolver las preguntas que se plantean en el mismo.

⁶Se consideran parados de larga duración, a aquellas personas que llevan más de doce meses desocupadas, y buscan un trabajo, de manera activa.

⁷La regla de oro, es aquel estado estacionario en donde el nivel de consumo privado pc, se maximiza. Esto sucede cuando el nivel de capital de estado estacionario (k^*), es tal que la pendiente de la función de producción coincide con la de la curva de depreciación. En la versión más simple del modelo, el valor de la pendiente es la suma de la tasa de depreciación (δ) y la tasa de crecimiento de la población (n).

⁸Los estabilizadores automáticos son aquellos que sin necesidad de que el sector público intervenga, actúan como medida anticíclica. A modo de ejemplo hallamos las prestaciones de paro; en épocas de recesión, aumenta el número de desempleados, y el gasto en dichos subsidios aumenta, sin embargo, una vez finaliza la crisis, y empieza a reactivarse la economía, la ocupación acostumbra a recuperarse, implicando, por tanto un menor gasto público en prestaciones de desempleo.

⁹En ocasiones se utiliza la población ocupada como denominador. Sin embargo, este cálculo se corresponde al de la Productividad del factor trabajo. Por ello, en este proyecto se ha empleado el total de la población.

¹⁰El PIB obtenido por la vía de la demanda se calcula, en términos generales como:

$$\text{PIB} = \text{Consumo privado} + \text{Formación Bruta de Capital} + \text{Variación de existencias} \\ + \text{Consumo del sector público} + \text{Exportaciones} - \text{Importaciones}$$

¹¹El estadístico de contraste del índice de Moran Global es el siguiente:

$$I = \frac{n}{W} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} z_i z_j}{\sum_{i=1}^n z_i^2}$$

Fuente: Kalogirou, 2019.

De donde, n , representa el número de observaciones, W , el sumatorio de todos los elementos w_{ij} de la matriz W (la matriz de pesos espaciales), z_i es la diferencia entre el valor de la variable x_i y la media de la misma, y z_j , la diferencia entre el valor de la variable x_j y la media de dicha variable. Cabe además, tener en consideración que $i \neq j$.

Este estadístico se suele estandarizar, de manera que en muestras suficientemente grandes, sigue una distribución asintóticamente normal, con esperanza matemática 0 y varianza 1.

El índice de Moran Global, presenta tres posibles escenarios:

1. $Z(I)$ sea no significativo. De esa manera no se rechazaría la hipótesis nula, concluyendo que la variable analizada no exhibe un patrón de comportamiento espacial.
2. $Z(I)$ positivo, y rechazo de la hipótesis nula. En este caso, sí se rechazaría la hipótesis nula, y además se concluiría que la variable en cuestión, presenta un esquema de autocorrelación espacial positivo, es decir, que regiones que presentan valores altos de esa variable están rodeadas de otros territorios, que exhiben cifras elevadas para la misma, y, regiones cuyo valor para esa variable sea bajo, están también rodeadas de áreas geográficas que muestran bajos niveles de la misma.
3. $Z(I)$ negativo, y rechazo de la hipótesis nula. En esta última casuística, la conclusión sería análoga a la del caso 2, con la diferencia de que el esquema de autocorrelación espacial sería ahora negativo. Esto quiere decir que regiones cuyos valores para una variable son elevados, están rodeadas de zonas que presentan valores bajos, y viceversa.

¹²El estadístico de contraste del Índice de Moran Local, se obtiene mediante el siguiente

$$I_i = (z_i/m_2) \sum_j w_{ij} z_j$$

computo:

Fuente: Anselin, 1995.

De donde, z_i , z_j y w_{ij} son los mismos parámetros que aparecían en la ecuación del Índice global de Moran, m_2 , representa el momento de orden 2, es decir, que el cálculo de la varianza, para la variable que está siendo analizada, de manera consistente aunque sesgada.

Este estadístico, al igual que su antecesor, puede ser estandarizado, dando lugar a que se distribuya asintóticamente según una normal de esperanza 0 y varianza 1.

El índice Local de Moran tiene tres posibles resoluciones:

1. $Z(I_i)$ no sea significativo. En cuyo caso implica una distribución aleatoria entorno a la

región “i”.

2. $Z(i)$ positivo y significativo. El rechazo de la hipótesis nula comporta que la región “i”, está situada en un área en la que existe autocorrelación positiva, es decir que el territorio “i” forma parte de un clúster.

3. $Z(i)$ negativo y significativo. Se rechaza la hipótesis nula, obteniendo la conclusión de que la región “i” es un outlier espacial. Este territorio está rodeado de otras regiones que presentan valores claramente diferenciados para la variable analizada.

¹³La fórmula de la New G_i es la siguiente:

$$G_i^*(d) = \frac{\sum_j w_{ij}(d)x_j - W_i^* \bar{x}}{s\{[(nS_{1i}^*) - W_i^{*2}]/(n-1)\}^{1/2}}$$

Fuente: Ord y Getis, 1995.

Una diferencia respecto a las ecuaciones mostradas previamente, es la aparición de la letra “d”, según Getis y Ord, (1992, p.190) «This statistic measures the degree of association that results from the concentration of weighted points (or area represented by a weighted point) and all other weighted points included within a radius of distance d from the original weighted point». Es decir, que la d se podría entender como un umbral basado en el radio de la distancia desde un punto de referencia. Así, el estadístico analizaría el grado de asociación entre las regiones que están dentro de dicho umbral, dejando de lado aquellas que no formen parte de este, “s” es la desviación estándar de la variable analizada para las “j” regiones, “ S_{1i}^* ”, es el sumatorio desde la región “j” de los elementos $w_{ij}(d)$ al cuadrado, y finalmente W_i^* es el sumatorio de los elementos $w_{ij}(d)$. Esta expresión es válida para cualquier región “j”.

Al igual que las anteriores, una vez estandarizada, tal y como aparece en la fórmula, su distribución pasa a ser asintóticamente normal, con esperanza 0 y varianza 1.

Las tres posibles casuísticas del New G_i , son las siguientes:

1. G_i^* no significativo. Las regiones vecinas a “i” se comportan, en términos de la variable analizada, de manera aleatoria.
2. G_i^* positivo y significativo. Existe una asociación espacial de regiones próximas a “i” de valores elevados de la variable estudiada.
3. G_i^* negativo y significativo. La región “i” tiene alrededor suyo un clúster de valores bajos. (Justo la situación opuesta a la del caso 2).

9.2 Cuadros y figuras complementarias

En este apartado, se exhiben aquellos gráficos y tablas que complementan a algunas de las explicaciones que se han ido realizando a lo largo del proyecto.

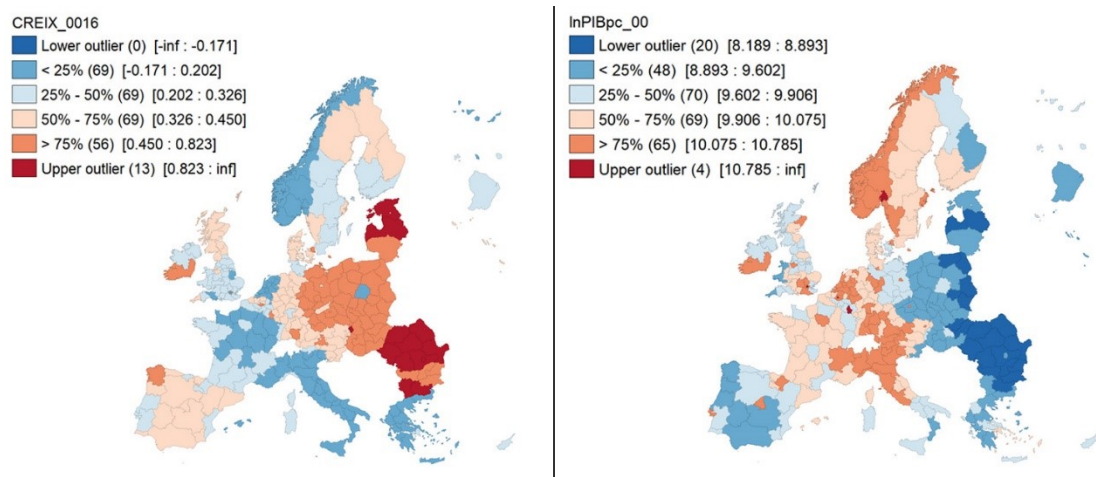


FIGURA COMPLEMENTARIA 1. Box-map del PIB pc inicial y su crecimiento en el período 2000-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

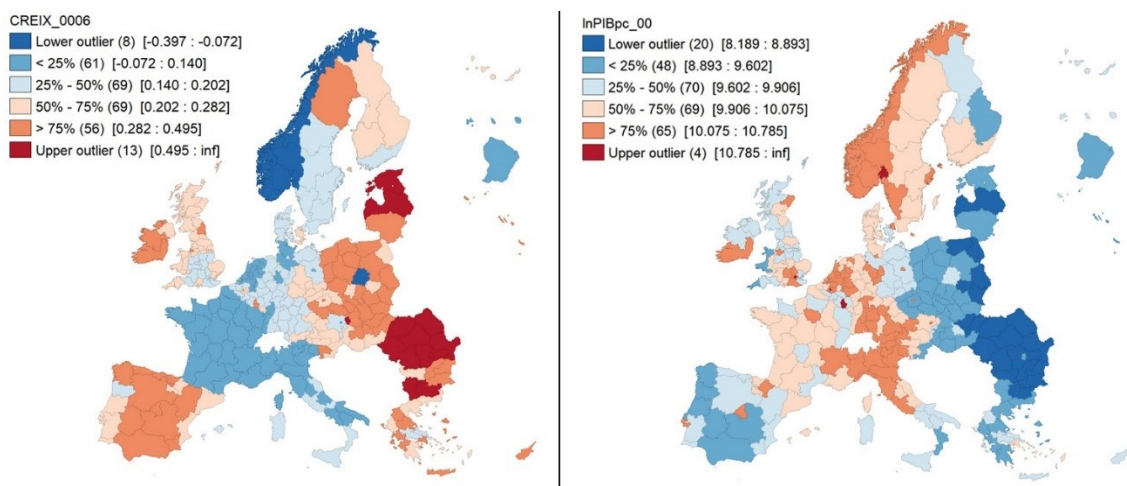


FIGURA COMPLEMENTARIA 2. Box-map del PIB pc inicial y su crecimiento en el período 2000-2006. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

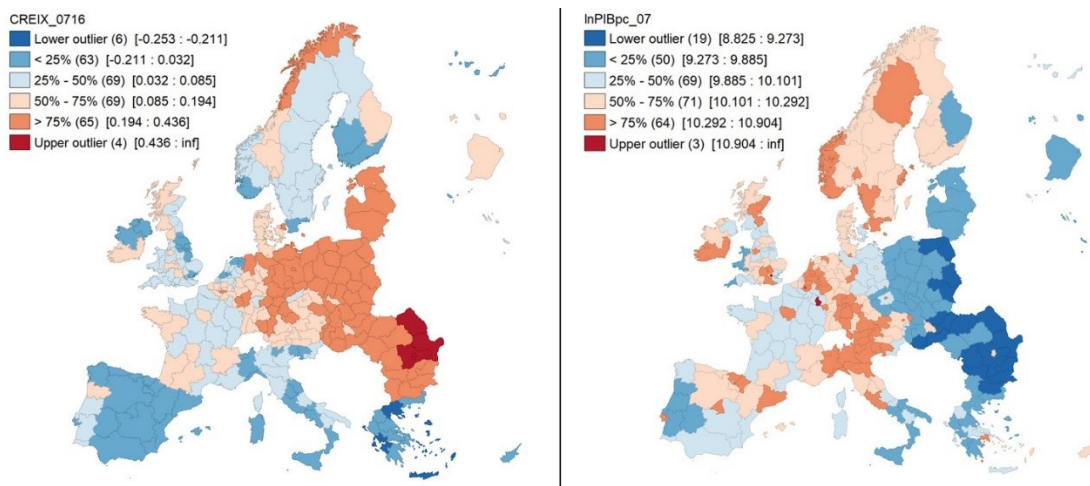


FIGURA COMPLEMENTARIA 3. Box-map del PIB pc inicial y su crecimiento en el período 2007-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION				
Data set	:	Base de datos		
Dependent Variable	:	CREIX_0016	Number of Observations:	276
Mean dependent var	:	0.37605	Number of Variables	: 2
S.D. dependent var	:	0.24369	Degrees of Freedom	: 274
R-squared	:	0.496875	F-statistic	: 270.596
Adjusted R-squared	:	0.495038	Prob(F-statistic)	: 9.1785e-043
Sum squared residual	:	8.24631	Log likelihood	: 92.8407
Sigma-square	:	0.030096	Akaike info criterion	: -181.681
S.E. of regression	:	0.173482	Schwarz criterion	: -174.441
Sigma-square ML	:	0.0298779		
S.E of regression ML	:	0.172852		

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	3.77774	0.207055	18.245	0.00000
lnPIBpc_00	-0.34748	0.0211237	-16.4498	0.00000

REGRESSION DIAGNOSTICS				
MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER	39.631468			
TEST ON NORMALITY OF ERRORS				
TEST	DF	VALUE	PROB	
Jarque-Bera	2	48.0006	0.00000	
DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY				
RANDOM COEFFICIENTS				
TEST	DF	VALUE	PROB	
Breusch-Pagan test	1	3.5475	0.05963	
Koenker-Bassett test	1	1.9407	0.16359	
===== END OF REPORT =====				

FIGURA COMPLEMENTARIA 4. Estimación de la β -convergencia absoluta en el período 2000-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

```

SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION
Data set      : Base de datos
Dependent Variable : CREIX_0006 Number of Observations: 276
Mean dependent var : 0.214507 Number of Variables : 2
S.D. dependent var : 0.136881 Degrees of Freedom : 274

R-squared      : 0.433834 F-statistic      : 209.957
Adjusted R-squared : 0.431768 Prob(F-statistic) : 1.03582e-035
Sum squared residual: 2.92777 Log likelihood : 235.743
Sigma-square    : 0.0106853 Akaike info criterion : -467.486
S.E. of regression : 0.10337 Schwarz criterion : -460.245
Sigma-square ML : 0.0106079
S.E. of regression ML: 0.102994

-----
Variable      Coefficient      Std.Error      t-Statistic      Probability
-----
CONSTANT      1.99991      0.123374      16.2101      0.00000
lnPIBpc_00    -0.182378    0.0125866    -14.4899    0.00000
-----

REGRESSION DIAGNOSTICS
MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER 39.631468
                                         (Extreme Multicollinearity)

TEST ON NORMALITY OF ERRORS
TEST      DF      VALUE      PROB
Jarque-Bera      2      283.6951      0.00000

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
RANDOM COEFFICIENTS
TEST      DF      VALUE      PROB
Breusch-Pagan test      1      0.8754      0.34947
Koenker-Bassett test    1      0.2517      0.61586
===== END OF REPORT =====

```

FIGURA COMPLEMENTARIA 5. Estimación de la β -convergencia absoluta en el período 2000-2006. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

```

SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION
Data set      : Base de datos
Dependent Variable : CREIX_0716 Number of Observations: 276
Mean dependent var : 0.109632 Number of Variables : 2
S.D. dependent var : 0.137129 Degrees of Freedom : 274

R-squared      : 0.200120 F-statistic      : 68.5512
Adjusted R-squared : 0.197200 Prob(F-statistic) : 5.50018e-015
Sum squared residual: 4.15139 Log likelihood : 187.553
Sigma-square    : 0.015151 Akaike info criterion : -371.106
S.E. of regression : 0.12309 Schwarz criterion : -363.866
Sigma-square ML : 0.0150413
S.E. of regression ML: 0.122643

-----
Variable      Coefficient      Std.Error      t-Statistic      Probability
-----
CONSTANT      1.62849      0.183596      8.86996      0.00000
lnPIBpc_07    -0.15104      0.0182425    -8.27957      0.00000
-----

REGRESSION DIAGNOSTICS
MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER 49.539317

TEST ON NORMALITY OF ERRORS
TEST      DF      VALUE      PROB
Jarque-Bera      2      26.0909      0.00000

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
RANDOM COEFFICIENTS
TEST      DF      VALUE      PROB
Breusch-Pagan test      1      4.5896      0.03217
Koenker-Bassett test    1      3.0666      0.07992
===== END OF REPORT =====

```

FIGURA COMPLEMENTARIA 6. Estimación de la β -convergencia absoluta en el período 2007-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.


```

SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION
Data set      : Base de datos
Dependent Variable : CREIX_0016 Number of Observations: 276
Mean dependent var : 0.37605 Number of Variables : 9
S.D. dependent var : 0.24369 Degrees of Freedom : 267

R-squared      : 0.711007 F-statistic      : 82.1122
Adjusted R-squared : 0.702348 Prob(F-statistic) : 0
Sum squared residual: 4.73664 Log likelihood : 169.353
Sigma-square    : 0.0177402 Akaike info criterion : -320.706
S.E. of regression : 0.133192 Schwarz criterion : -288.122
Sigma-square ML : 0.0171617
S.E of regression ML: 0.131003

-----
Variable      Coefficient      Std. Error      t-Statistic      Probability
-----
CONSTANT      5.09361      0.247479      20.582      0.00000
lnPIBpc_00    -0.495536    0.0254317    -19.485      0.00000
OCUP_I_00     0.006442    0.00110111    5.85048      0.00000
OCUP_S_00    -0.00262367  0.000644124    -4.07324      0.00006
PARAD_L_00    -0.00246496  0.000640501    -3.84849      0.00015
POBES_T_00    0.00319165  0.00138031    2.31227      0.02152
DENSI_P00     2.72191e-005  1.0202e-005    2.66801      0.00810
KM2AUTO_00    0.0017446    0.000378696    4.60686      0.00001
PERSOID_00    0.127758    0.0170996     7.47142      0.00000
-----

REGRESSION DIAGNOSTICS
MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER 115.190538
TEST ON NORMALITY OF ERRORS
TEST      DF      VALUE      PROB
Jarque-Bera      2      41.4500      0.00000

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
RANDOM COEFFICIENTS
TEST      DF      VALUE      PROB
Breusch-Pagan test      8      20.5328      0.00850
Koenker-Bassett test    8      12.4820      0.13096
===== END OF REPORT =====

```

FIGURA COMPLEMENTARIA 7. Estimación de la β -convergencia condicional (final) en el período 2000-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

```

SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION
Data set      : Base de datos
Dependent Variable : CREIX_0006 Number of Observations: 276
Mean dependent var : 0.214507 Number of Variables : 7
S.D. dependent var : 0.136881 Degrees of Freedom : 269

R-squared      : 0.536525 F-statistic      : 51.8997
Adjusted R-squared : 0.526188 Prob(F-statistic) : 3.24541e-042
Sum squared residual: 2.39673 Log likelihood : 263.362
Sigma-square    : 0.00890978 Akaike info criterion : -512.724
S.E. of regression : 0.0943916 Schwarz criterion : -487.381
Sigma-square ML : 0.0086838
S.E of regression ML: 0.0931869

-----
Variable      Coefficient      Std. Error      t-Statistic      Probability
-----
CONSTANT      2.54167      0.146194      17.3855      0.00000
lnPIBpc_00    -0.289977    0.0264775    -10.9518      0.00000
lnFBKpc_00     0.062136    0.018554     3.34893      0.00093
OCUP_S_00    -0.001369    0.000446371    -3.06696      0.00238
POBES_T_00    0.00243726  0.000936571    2.60233      0.00977
DENSI_P00     2.0006e-005  7.0029e-006    2.85682      0.00461
PERSOID_00    0.0388986    0.0118992     3.269      0.00122
-----

REGRESSION DIAGNOSTICS
MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER 132.775811
TEST ON NORMALITY OF ERRORS
TEST      DF      VALUE      PROB
Jarque-Bera      2      214.4727      0.00000

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
RANDOM COEFFICIENTS
TEST      DF      VALUE      PROB
Breusch-Pagan test      6      34.3180      0.00001
Koenker-Bassett test    6      10.8717      0.09242
===== END OF REPORT =====

```

FIGURA COMPLEMENTARIA 8. Estimación de la β -convergencia condicional (final) en el

período 2000-2006. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION				
Data set	: Base de datos			
Dependent Variable	: CREIX_0716	Number of Observations:	276	
Mean dependent var	: 0.109632	Number of Variables	: 6	
S.D. dependent var	: 0.137129	Degrees of Freedom	: 270	
R-squared	: 0.432460	F-statistic	: 41.1475	
Adjusted R-squared	: 0.421950	Prob(F-statistic)	: 2.12609e-031	
Sum squared residual	: 2.94554	Log likelihood	: 234.908	
Sigma-square	: 0.0109094	Akaike info criterion	: -457.816	
S.E. of regression	: 0.104448	Schwarz criterion	: -436.094	
Sigma-square ML	: 0.0106722			
S.E. of regression ML	: 0.103307			

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	2.13669	0.230993	9.25003	0.00000
lnPIBpc_07	-0.162407	0.03494	-4.64816	0.00001
lnFBKpc_07	-0.0742425	0.0277647	-2.67399	0.00795
OCUP_I_07	0.00591785	0.000943542	6.27195	0.00000
KM2AUTO_07	0.000935243	0.000258576	3.6169	0.00036
PERSOID_07	0.0679043	0.0102634	6.61616	0.00000

REGRESSION DIAGNOSTICS				
MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER	153.979021			
TEST ON NORMALITY OF ERRORS				
TEST	DF	VALUE	PROB	
Jarque-Bera	2	5.3718	0.06816	
DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY				
RANDOM COEFFICIENTS				
TEST	DF	VALUE	PROB	
Breusch-Pagan test	5	60.2496	0.00000	
Koenker-Bassett test	5	45.8155	0.00000	
===== END OF REPORT =====				

FIGURA COMPLEMENTARIA 9. Estimación de la β -convergencia condicional (final), en el período 2007-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION				
Data set	: Base de datos			
Dependent Variable	: CREIX_0016	Number of Observations:	276	
Mean dependent var	: 0.37605	Number of Variables	: 7	
S.D. dependent var	: 0.24369	Degrees of Freedom	: 269	
R-squared	: 0.691541	F-statistic	: 100.513	
Adjusted R-squared	: 0.684661	Prob(F-statistic)	: 0	
Sum squared residual	: 5.05569	Log likelihood	: 160.357	
Sigma-square	: 0.0187944	Akaike info criterion	: -306.715	
S.E. of regression	: 0.137093	Schwarz criterion	: -281.372	
Sigma-square ML	: 0.0183177			
S.E. of regression ML	: 0.135343			

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	5.34507	0.246548	21.6796	0.00000
lnPIBpc_00	-0.528801	0.0242362	-21.8186	0.00000
OCUP_I_00	0.00559262	0.00110641	5.05475	0.00000
PARAD_L_00	-0.00296173	0.000642147	-4.61224	0.00001
DENSI_F00	2.1724e-005	1.0354e-005	2.09814	0.03683
KM2AUTO_00	0.00180948	0.000388995	4.65168	0.00001
PERSOID_00	0.146575	0.0155613	9.41923	0.00000

REGRESSION DIAGNOSTICS				
MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER	93.937631			
TEST ON NORMALITY OF ERRORS				
TEST	DF	VALUE	PROB	
Jarque-Bera	2	24.7226	0.00000	
DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY				
RANDOM COEFFICIENTS				
TEST	DF	VALUE	PROB	
Breusch-Pagan test	6	18.2576	0.00562	
Koenker-Bassett test	6	12.2023	0.05761	
===== END OF REPORT =====				

FIGURA COMPLEMENTARIA 10. Estimación de la β -convergencia condicional (alternativa), en el período 2000-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de

SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION				
Data set	: Base de datos			
Dependent Variable	: CREIX_0006	Number of Observations:	276	
Mean dependent var	: 0.214507	Number of Variables	: 6	
S.D. dependent var	: 0.136881	Degrees of Freedom	: 270	
R-squared	: 0.520319	F-statistic	: 58.5748	
Adjusted R-squared	: 0.511436	Prob(F-statistic)	: 3.84853e-041	
Sum squared residual:	2.48054	Log likelihood	: 258.619	
Sigma-square	: 0.00918717	Akaike info criterion	: -505.237	
S.E. of regression	: 0.0958497	Schwarz criterion	: -483.515	
Sigma-square ML	: 0.00898745			
S.E of regression ML:	0.0948022			
<hr/>				
Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	2.61375	0.146522	17.8387	0.00000
lnPIBpc_00	-0.304515	0.0264522	-11.5119	0.00000
lnFBKpc_00	0.061469	0.0188393	3.2628	0.00125
POBES_T_00	0.00173405	0.000922099	1.88055	0.06111
DENST_P00	1.68966e-005	7.03616e-006	2.4014	0.01701
PERSOID_00	0.0433631	0.0119923	3.61591	0.00036
<hr/>				
REGRESSION DIAGNOSTICS				
MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER	120.083807			
TEST ON NORMALITY OF ERRORS				
TEST	DF	VALUE	PROB	
Jarque-Bera	2	161.6768	0.00000	
DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY				
RANDOM COEFFICIENTS				
TEST	DF	VALUE	PROB	
Breusch-Pagan test	5	36.1452	0.00000	
Koenker-Bassett test	5	12.5783	0.02767	
===== END OF REPORT =====				

FIGURA COMPLEMENTARIA 11. Estimación de la β -convergencia condicional (alternativa), en el período 2000-2006. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION				
Data set	: Base de datos			
Dependent Variable	: CREIX_0716	Number of Observations:	276	
Mean dependent var	: 0.109632	Number of Variables	: 6	
S.D. dependent var	: 0.137129	Degrees of Freedom	: 270	
R-squared	: 0.432460	F-statistic	: 41.1475	
Adjusted R-squared	: 0.421950	Prob(F-statistic)	: 2.12609e-031	
Sum squared residual:	2.94554	Log likelihood	: 234.908	
Sigma-square	: 0.0109094	Akaike info criterion	: -457.816	
S.E. of regression	: 0.104448	Schwarz criterion	: -436.094	
Sigma-square ML	: 0.0106722			
S.E of regression ML:	0.103307			
<hr/>				
Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	2.13669	0.230993	9.25003	0.00000
lnPIBpc_07	-0.162407	0.03494	-4.64816	0.00001
lnFBKpc_07	-0.0742425	0.0277647	-2.67399	0.00795
OCUP_I_07	0.00591785	0.000943542	6.27195	0.00000
KM2AUTO_07	0.000935243	0.000258576	3.6169	0.00036
PERSOID_07	0.0679043	0.0102634	6.61616	0.00000
<hr/>				
REGRESSION DIAGNOSTICS				
MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER	153.979021			
TEST ON NORMALITY OF ERRORS				
TEST	DF	VALUE	PROB	
Jarque-Bera	2	5.3718	0.06816	
DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY				
RANDOM COEFFICIENTS				
TEST	DF	VALUE	PROB	
Breusch-Pagan test	5	60.2496	0.00000	
Koenker-Bassett test	5	45.8155	0.00000	
===== END OF REPORT =====				

FIGURA COMPLEMENTARIA 12. Estimación de la β -convergencia condicional (alternativa)

en el período 2007-2016 (Coincide con la figura complementaria 9). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

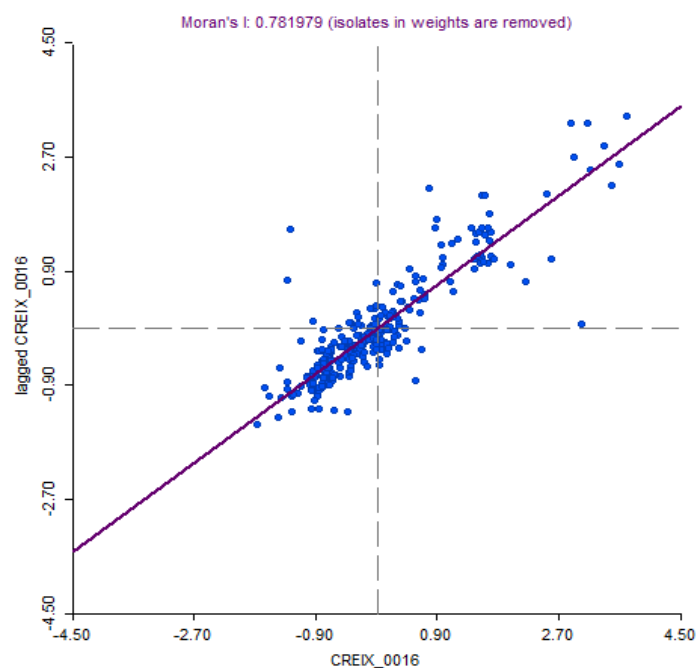


FIGURA COMPLEMENTARIA 13. Índice de Moran Global aplicado sobre la variable CREIX_0016, utilizando la matriz de contigüidad física. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

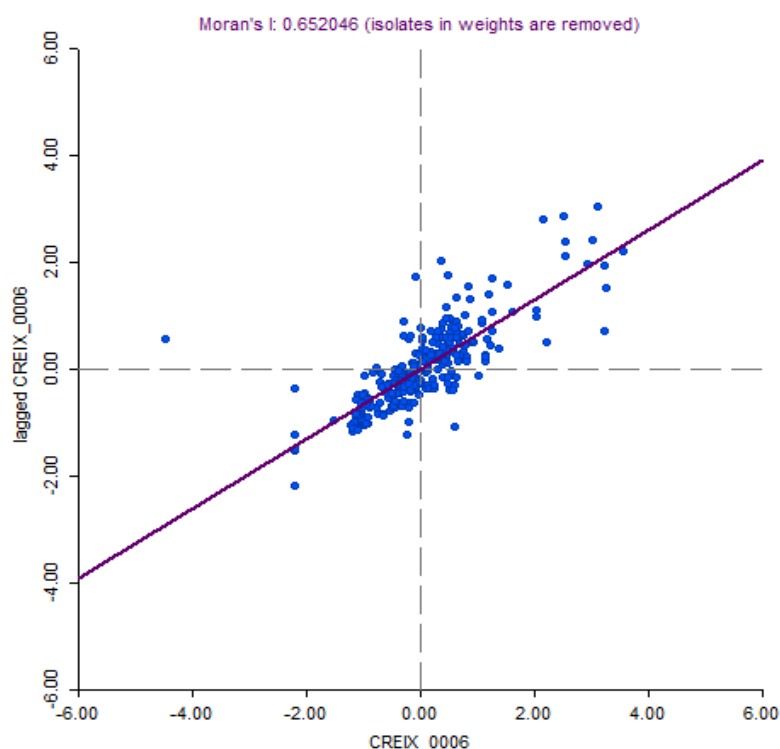


FIGURA COMPLEMENTARIA 14. Índice de Moran Global aplicado sobre la variable CREIX_0006, utilizando la matriz de contigüidad física. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

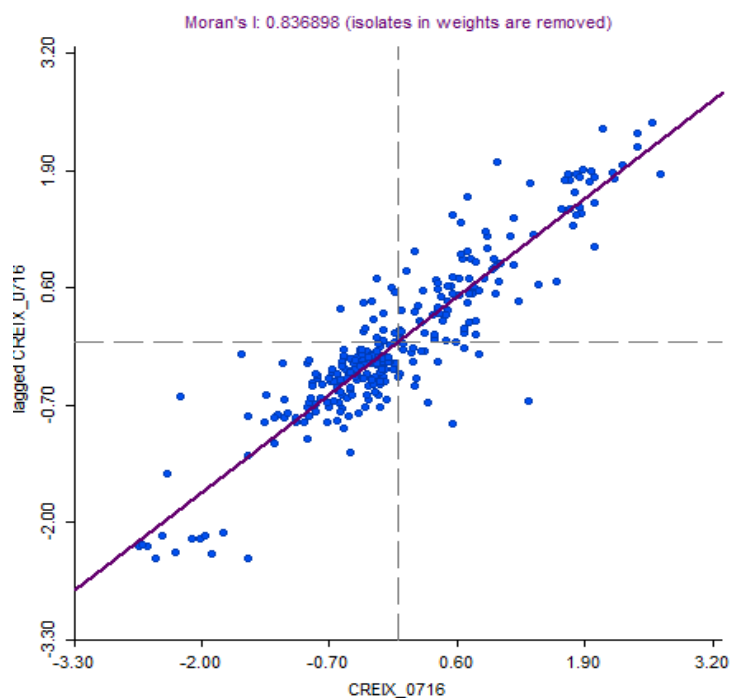


FIGURA COMPLEMENTARIA 15. Índice de Moran Global aplicado sobre la variable CREIX_0716, utilizando la matriz de contigüidad física. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

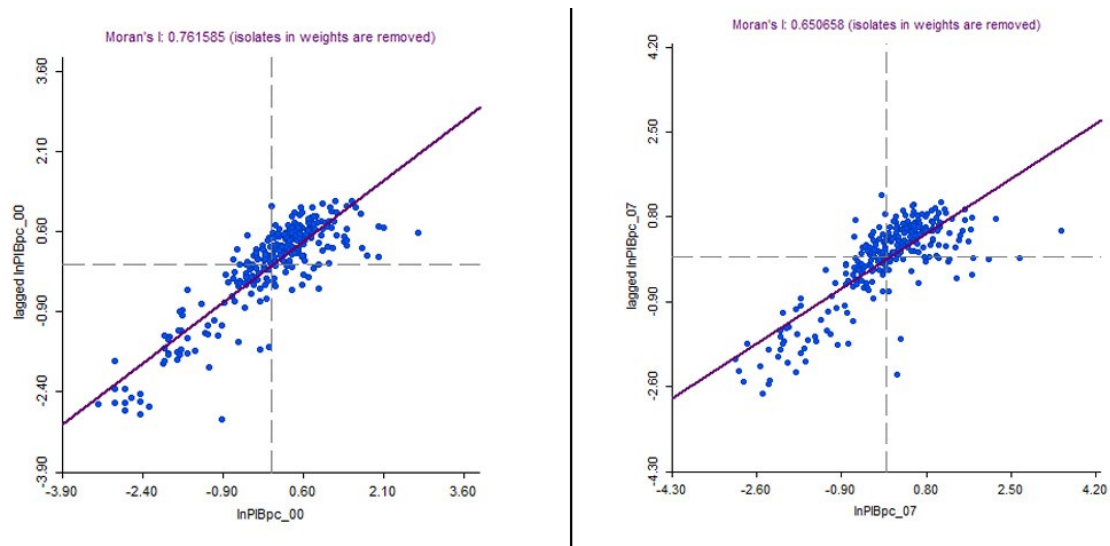


FIGURA COMPLEMENTARIA 16. Índice de Moran Global aplicado sobre las variables lnPIBpc_00 y lnPIBpc_07, utilizando la matriz de contigüidad física. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

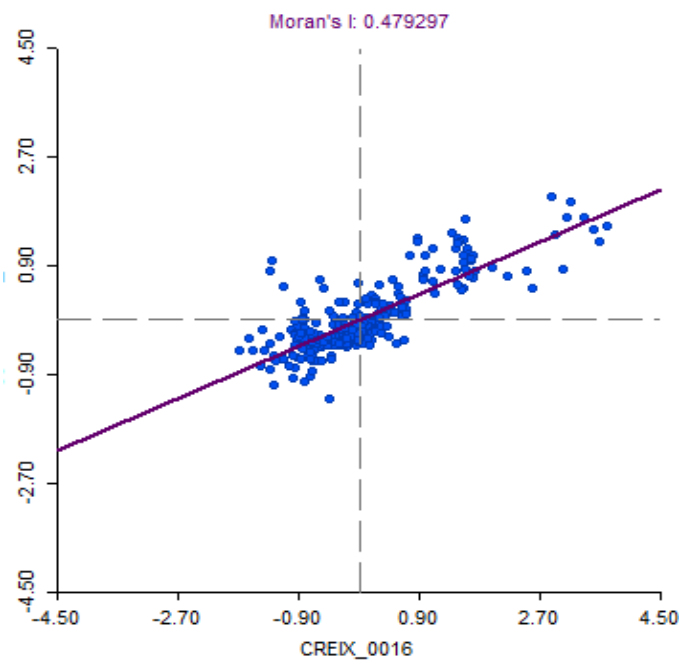


FIGURA COMPLEMENTARIA 17. Índice de Moran Global aplicado sobre la variable CREIX_0016, utilizando la matriz de distancias. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

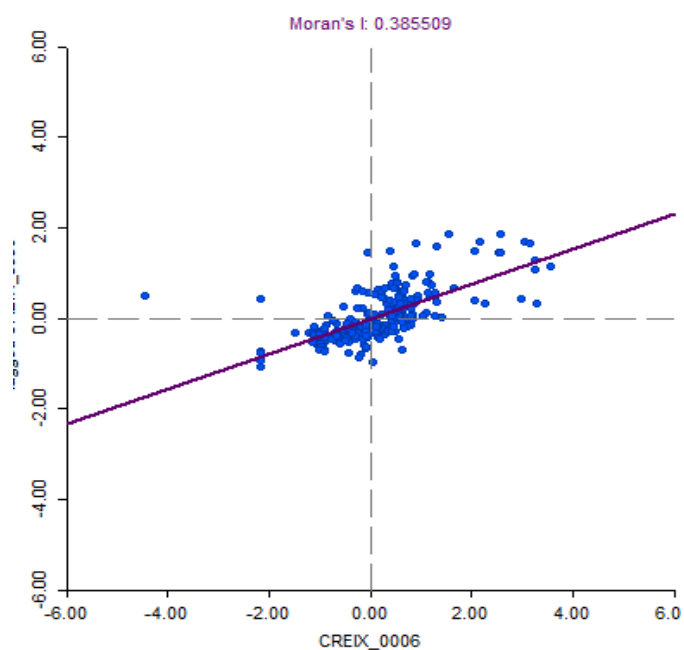


FIGURA COMPLEMENTARIA 18. Índice de Moran Global aplicado sobre la variable CREIX_0006, utilizando la matriz de distancias. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

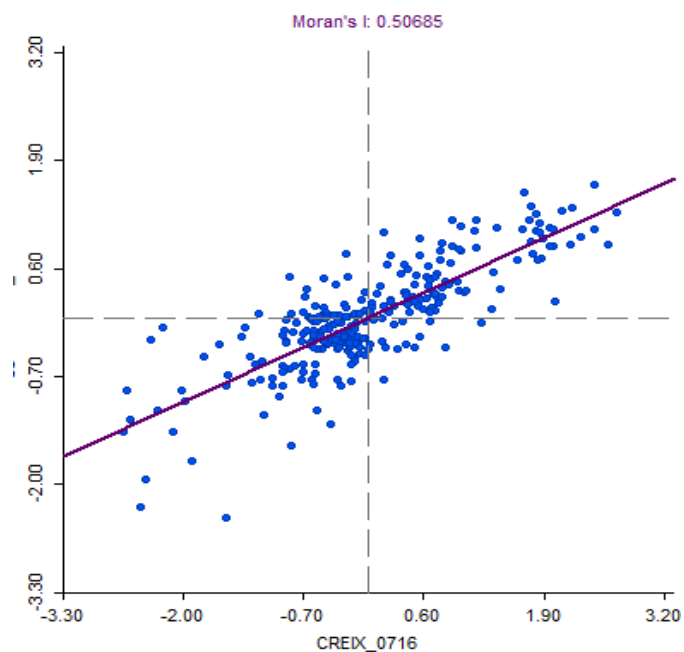


FIGURA COMPLEMENTARIA 19. Índice de Moran Global aplicado sobre la variable CREIX_0716, utilizando la matriz de distancias. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

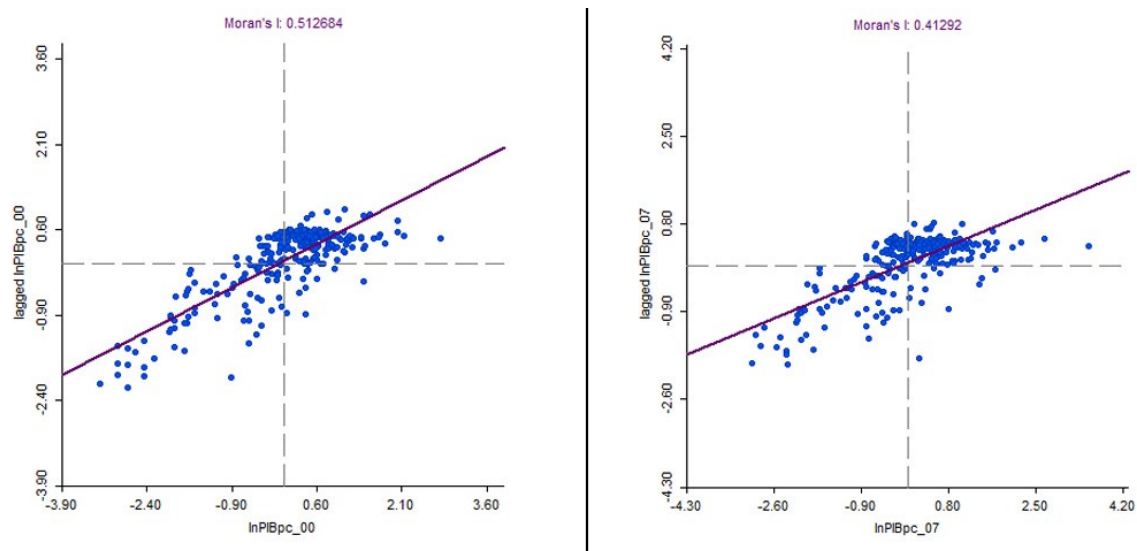


FIGURA COMPLEMENTARIA 20. Índice de Moran Global aplicado sobre las variables lnPIBpc_00 y lnPIBpc_07, utilizando la matriz de distancias. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

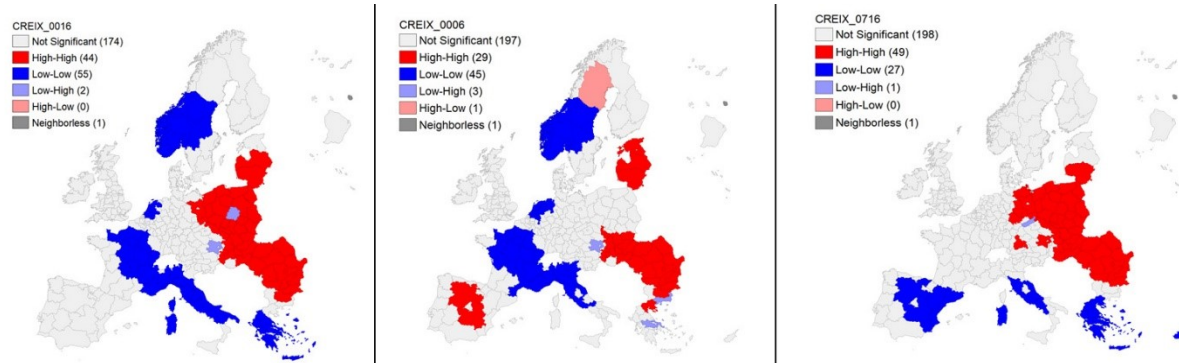


FIGURA COMPLEMENTARIA 21. Mapa de clústeres aplicado sobre las variables CREIX_0016, CREIX_0006 y CREIX_0716, utilizando la matriz de contigüidad física. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

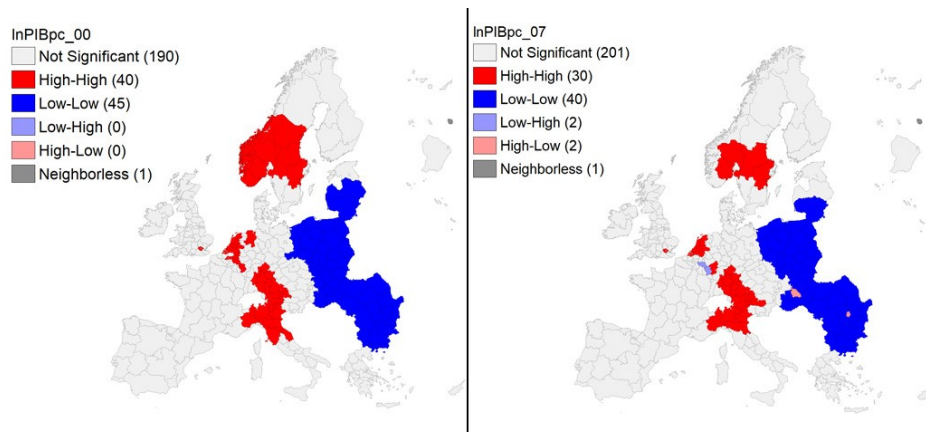


FIGURA COMPLEMENTARIA 22. Mapa de clústeres aplicado sobre las variables lnPIBpc_00 y lnPIBpc_07, utilizando la matriz de contigüidad física. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

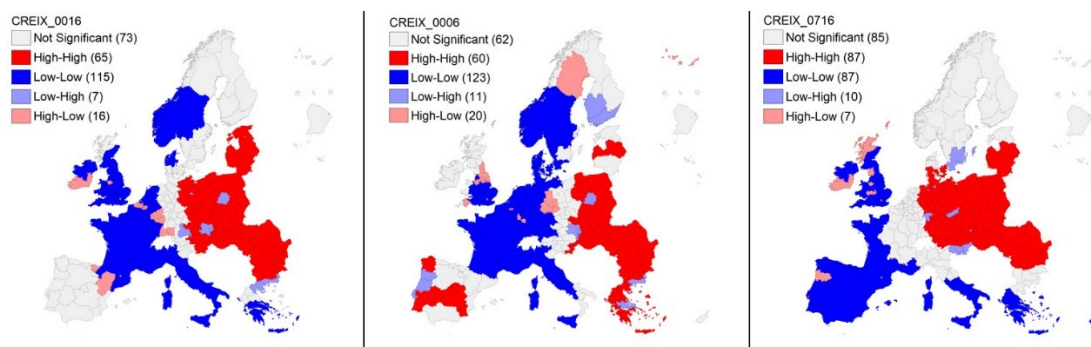


FIGURA COMPLEMENTARIA 23. Mapa de clústeres aplicado sobre las variables CREIX_0016, CREIX_0006 y CREIX_0716, utilizando la matriz de distancias. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

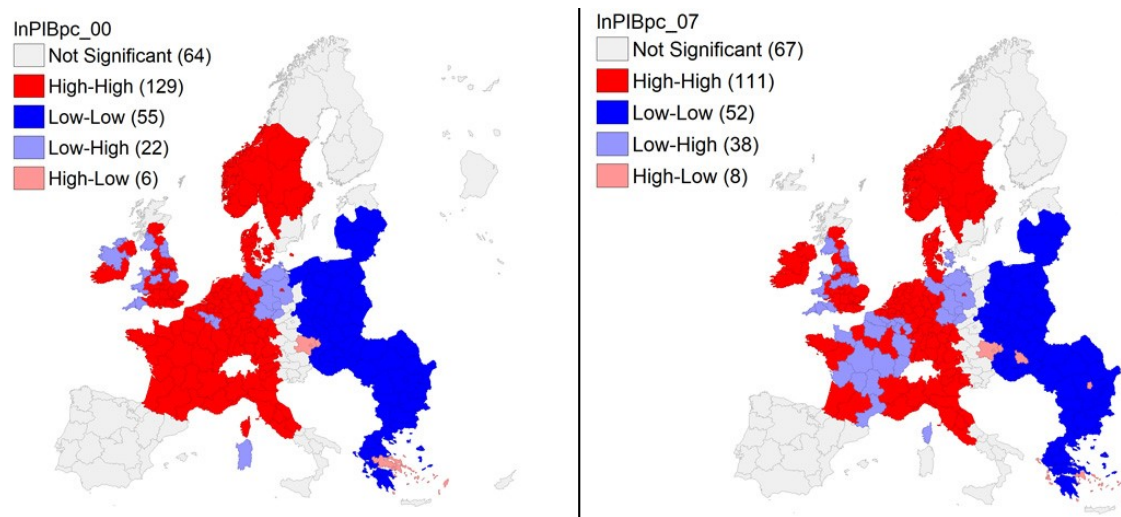


FIGURA COMPLEMENTARIA 24. Mapa de clústeres aplicado sobre las variables lnPIBpc_00 y lnPIBpc_07, utilizando la matriz de distancias. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL LAG MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION
 Data set : Base de datos
 Spatial Weight : Matriz contigüidad reina 1
 Dependent Variable : CREIX_0016 Number of Observations: 276
 Mean dependent var : 0.37605 Number of Variables : 7
 S.D. dependent var : 0.24369 Degrees of Freedom : 269
 Lag coeff. (Rho) : 0.57717

R-squared : 0.819008 Log likelihood : 220.566
 Sq. Correlation : - Akaike info criterion : -427.132
 Sigma-square : 0.0107481 Schwarz criterion : -401.789
 S.E of regression : 0.103673

Variable	Coefficient	Std.Error	z-value	Probability
W_CREIX_0016	0.57717	0.042458	13.5939	0.00000
CONSTANT	2.66463	0.27309	9.75734	0.00000
lnPIBpc_00	-0.267046	0.0264471	-10.0974	0.00000
OCUP_I_00	0.00244771	0.000813247	3.0098	0.00261
PARAD_L_00	-0.00146366	0.000486318	-3.00967	0.00262
KM2AUTO_00	0.000782738	0.000300409	2.60558	0.00917
PERSOID_00	0.0995033	0.0120356	8.26745	0.00000

REGRESSION DIAGNOSTICS

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY

RANDOM COEFFICIENTS

TEST	DF	VALUE	PROB
Breusch-Pagan test	5	30.7684	0.00001

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE

SPATIAL LAG DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : Matriz contigüidad reina 1

TEST	DF	VALUE	PROB
Likelihood Ratio Test	1	124.8976	0.00000

FIGURA COMPLEMENTARIA 25. Estimación de la β -convergencia condicional espacial, mediante la matriz de contigüidad física, en el período 2000-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL LAG MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION

Data set : Base de datos
 Spatial Weight : Matriz contigüidad reina 1
 Dependent Variable : CREIX_0006 Number of Observations: 276
 Mean dependent var : 0.214507 Number of Variables : 8
 S.D. dependent var : 0.136881 Degrees of Freedom : 268
 Lag coeff. (Rho) : 0.532636

R-squared : 0.675262 Log likelihood : 301.365
 Sq. Correlation : - Akaike info criterion : -586.731
 Sigma-square : 0.00608439 Schwarz criterion : -557.768
 S.E of regression : 0.0780025

Variable	Coefficient	Std.Error	z-value	Probability
W_CREIX_0006	0.532636	0.0515789	10.3266	0.00000
CONSTANT	1.45458	0.165175	8.80632	0.00000
lnPIBpc_00	-0.18148	0.0244593	-7.41966	0.00000
lnFBKpc_00	0.0491021	0.0153455	3.19978	0.00138
OCUP_S_00	-0.000590676	0.000371903	-1.58825	0.11223
POBES_T_00	0.0013446	0.000778214	1.7278	0.08402
DENSI_P00	9.69937e-006	5.83663e-006	1.66181	0.09655
PERSOID_00	0.032412	0.00999705	3.24216	0.00119

REGRESSION DIAGNOSTICS
 DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
 RANDOM COEFFICIENTS

TEST	DF	VALUE	PROB
Breusch-Pagan test	6	86.4118	0.00000

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE

SPATIAL LAG DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : Matriz contigüidad reina 1

TEST	DF	VALUE	PROB
Likelihood Ratio Test	1	76.0073	0.00000

FIGURA COMPLEMENTARIA 26. Estimación de la β -convergencia condicional espacial, mediante la matriz de contigüidad física, en el período 2000-2006. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL LAG MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION

Data set : Base de datos
 Spatial Weight : Matriz contigüidad reina 1
 Dependent Variable : CREIX_0716 Number of Observations: 276
 Mean dependent var : 0.109632 Number of Variables : 5
 S.D. dependent var : 0.137129 Degrees of Freedom : 271
 Lag coeff. (Rho) : 0.787112

R-squared : 0.830178 Log likelihood : 371.827
 Sq. Correlation : - Akaike info criterion : -733.655
 Sigma-square : 0.0031934 Schwarz criterion : -715.553
 S.E of regression : 0.0565101

Variable	Coefficient	Std.Error	z-value	Probability
W_CREIX_0716	0.787112	0.0310806	25.3248	0.00000
CONSTANT	0.626345	0.128235	4.88434	0.00000
lnPIBpc_07	-0.0670335	0.0126053	-5.31786	0.00000
OCUP_I_07	0.00150964	0.000519187	2.9077	0.00364
PERSOID_07	0.0307001	0.00563838	5.44483	0.00000

REGRESSION DIAGNOSTICS
 DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
 RANDOM COEFFICIENTS

TEST	DF	VALUE	PROB
Breusch-Pagan test	3	7.5910	0.05526

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE

SPATIAL LAG DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : Matriz contigüidad reina 1

TEST	DF	VALUE	PROB
Likelihood Ratio Test	1	294.8226	0.00000

FIGURA COMPLEMENTARIA 27. Estimación de la β -convergencia condicional espacial, mediante la matriz de contigüidad física, en el período 2007-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL LAG MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION

Data set : Base de datos
 Spatial Weight : Matriz de distancias inversa
 Dependent Variable : CREIX_0016 Number of Observations: 276
 Mean dependent var : 0.37605 Number of Variables : 9
 S.D. dependent var : 0.24369 Degrees of Freedom : 267
 Lag coeff. (Rho) : 0.660226

R-squared : 0.769729 Log likelihood : 197.722
 Sq. Correlation : - Akaike info criterion : -377.445
 Sigma-square : 0.0136745 Schwarz criterion : -344.861
 S.E of regression : 0.116938

Variable	Coefficient	Std. Error	z-value	Probability
W_CREIX_0016	0.660226	0.065052	10.1492	0.00000
CONSTANT	3.0852	0.293256	10.5205	0.00000
lnPIBpc_00	-0.318262	0.027937	-11.3921	0.00000
OCUP_I_00	0.00405256	0.000936651	4.32665	0.00002
OCUP_S_00	-0.00131523	0.000578756	-2.27251	0.02306
PARAD_L_00	-0.00115195	0.000557296	-2.06704	0.03873
POBES_T_00	0.00392234	0.00121159	3.23734	0.00121
KM2AUTO_00	0.000925472	0.000335856	2.75556	0.00586
PERSOID_00	0.0930296	0.0150127	6.19672	0.00000

REGRESSION DIAGNOSTICS
 DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
 RANDOM COEFFICIENTS

TEST	DF	VALUE	PROB
Breusch-Pagan test	7	28.7960	0.00016

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE
 SPATIAL LAG DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : Matriz de distancias inversa

TEST	DF	VALUE	PROB
Likelihood Ratio Test	1	64.0006	0.00000

FIGURA COMPLEMENTARIA 28. Estimación de la β -convergencia condicional espacial, mediante la matriz de distancias, en el período 2000-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL LAG MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION

Data set : Base de datos
 Spatial Weight : Matriz de distancias inversa
 Dependent Variable : CREIX_0006 Number of Observations: 276
 Mean dependent var : 0.214507 Number of Variables : 8
 S.D. dependent var : 0.136881 Degrees of Freedom : 268
 Lag coeff. (Rho) : 0.568786

R-squared : 0.591455 Log likelihood : 278.729
 Sq. Correlation : - Akaike info criterion : -541.458
 Sigma-square : 0.00765462 Schwarz criterion : -512.495
 S.E of regression : 0.0874907

Variable	Coefficient	Std. Error	z-value	Probability
W_CREIX_0006	0.568786	0.0918363	6.19347	0.00000
CONSTANT	1.7585	0.181506	9.68837	0.00000
lnPIBpc_00	-0.22754	0.0260685	-8.72855	0.00000
lnFBKpc_00	0.0651552	0.017255	3.77602	0.00016
OCUP_S_00	-0.000873397	0.000421118	-2.07399	0.03808
POBES_T_00	0.00261381	0.00086821	3.01058	0.00261
DENSI_P00	1.27979e-005	6.53627e-006	1.95798	0.05023
PERSOID_00	0.0322788	0.0111482	2.89542	0.00379

REGRESSION DIAGNOSTICS
 DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
 RANDOM COEFFICIENTS

TEST	DF	VALUE	PROB
Breusch-Pagan test	6	49.8754	0.00000

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE
 SPATIAL LAG DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : Matriz de distancias inversa

TEST	DF	VALUE	PROB
Likelihood Ratio Test	1	30.7342	0.00000

FIGURA COMPLEMENTARIA 29. Estimación de la β -convergencia condicional espacial, mediante la matriz de distancias, en el período 2000-2006. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL LAG MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION

Data set : Base de datos
Spatial Weight : Matriz de distancias inversa
Dependent Variable : CREIX_0716 Number of Observations: 276
Mean dependent var : 0.109632 Number of Variables : 8
S.D. dependent var : 0.137129 Degrees of Freedom : 268
Lag coeff. (Rho) : 0.913781

R-squared : 0.721072 Log likelihood : 324.655
Sq. Correlation : - Akaike info criterion : -633.31
Sigma-square : 0.00524507 Schwarz criterion : -604.347
S.E of regression : 0.0724228

Variable	Coefficient	Std.Error	z-value	Probability
W_CREIX_0716	0.913781	0.0324948	28.1208	0.00000
CONSTANT	0.977634	0.165913	5.89244	0.00000
lnPIBpc_07	-0.0850306	0.0239371	-3.55225	0.00038
lnFBKpc_07	-0.0337659	0.0196444	-1.71886	0.08564
OCUP_I_07	0.0027927	0.000687934	4.05955	0.00005
PARAD_L_07	0.000598785	0.000324827	1.8434	0.06527
POBES_T_07	0.00224434	0.000730098	3.07403	0.00211
PERSOID_07	0.0273862	0.0078248	3.49993	0.00047

REGRESSION DIAGNOSTICS
DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
RANDOM COEFFICIENTS
TEST
Breusch-Pagan test

DF	VALUE	PROB
6	68.8867	0.00000

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE
SPATIAL LAG DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : Matriz de distancias inversa
TEST
Likelihood Ratio Test

DF	VALUE	PROB
1	183.8824	0.00000

FIGURA COMPLEMENTARIA 30. Estimación de la β -convergencia condicional espacial, mediante la matriz de distancias, en el período 2007-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

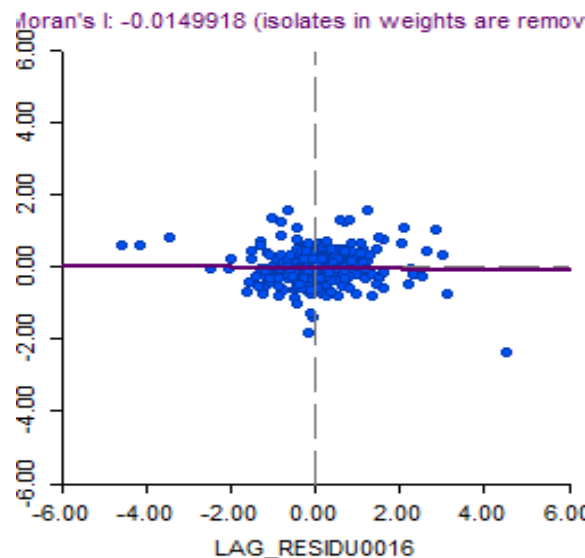


FIGURA COMPLEMENTARIA 31. Índice de Moran Global sobre los residuos del modelo de la β -convergencia condicional espacial definitivo, en el período 2000-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

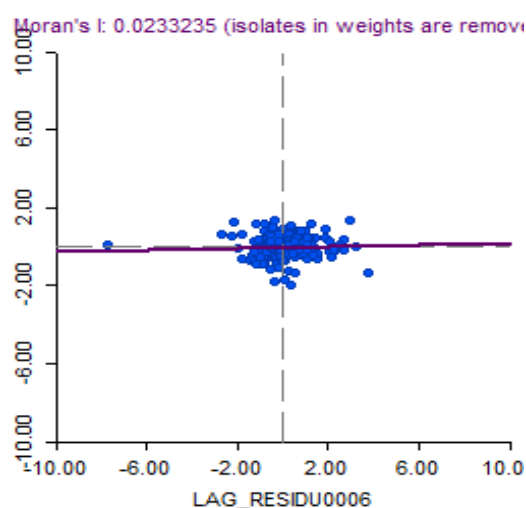


FIGURA COMPLEMENTARIA 32. Índice de Moran Global sobre los residuos del modelo de la β -convergencia condicional espacial definitivo, en el período 2000-2006. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.

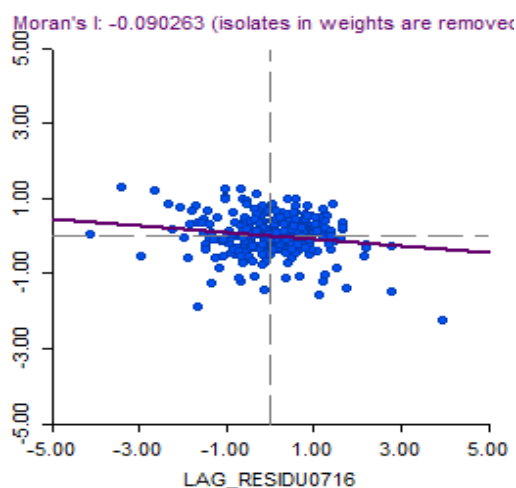


FIGURA COMPLEMENTARIA 33. Índice de Moran Global sobre los residuos del modelo de la β -convergencia condicional espacial definitivo, en el período 2007-2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos regionales de Eurostat.